

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/IT04/000669

International filing date: 02 December 2004 (02.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: IT
Number: BO2003000737
Filing date: 09 December 2003 (09.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

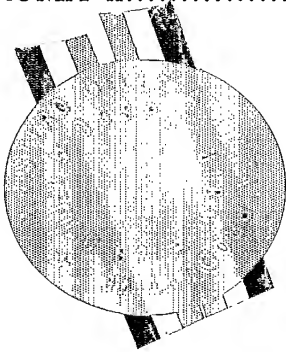
Ufficio G2



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
INVENZIONE INDUSTRIALE N. BO 2003 A 000737.**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

ROMA li..... 29 FEB. 2005



IL FUNZIONARIO

..... *Giampietro Carlotta*
Giampietro Carlotta

MODULO A (1/2)

AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N° **BO2003A 000 737**

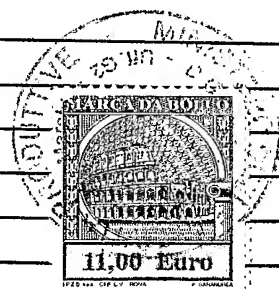


A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	PELLICCIARI MARCELLO		
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PF	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3 PLLMCL70LO21462W
INDIRIZZO COMPLETO	A4	Via Fontanella 10 40069 ZOLA PREDOSA (BOLOGNA)		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2		COD. FISCALE PARTITA IVA	A3
INDIRIZZO COMPLETO	A4			
B. RECAPITO OBBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO	B0	D	(D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)	
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	B1	PELLICCIARI MARCELLO		
INDIRIZZO	B2	Via Fontanella 10		
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	B3	40069 ZOLA PREDOSA (Bologna)		
C. TITOLO	C1	Dispositivo per la sorveglianza della pressione dei fluidi contenuti in condotte o recipienti		

D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)

COGNOME E NOME	D1	PELLICCIARI MARCELLO
NAZIONALITÀ	D2	ITALIANA
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	



E. CLASSE PROPOSTA

SEZIONE	CLASSE	SOTTOCLASSE	GRUPPO	SOTTOGRUPPO
E1	E2	E3	E4	E5

F. PRIORITA'

DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO

STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI	G1				

FIRMA DEL/DEI

RICHIEDENTE/I

ING. MARCELLO PELLICCIARI

Marcello Pellicciari

MODULO A (2/2)

I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI (DPR 20.10.1998 N. 403).

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME;	I1	
DENOMINAZIONE STUDIO	I2	
INDIRIZZO	I3	
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	I4	
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	L1	

M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

TIPO DOCUMENTO	N. ES. ALL.	N. ES. RIS.	N. PAG. PER ESEMPLARE
PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ. (OBBLIGATORI 2 ESEMPLARI)	2		
DISEGNI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE, 2 ESEMPLARI)	2		
DESIGNAZIONE D'INVENTORE			
DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO			
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE			

	(SI/NO)
LETTERA D'INCARICO	NO
PROCURA GENERALE	
RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE	

ATTESTATI DI VERSAMENTO
FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI PARAGRAFI (BARRARE I PRESCELTI) DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA? (SI/NO)
SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO? (SI/NO)

(LIRE/EURO)	IMPORTO VERSATO ESPRESSO IN LETTERE
€	Ottocentotto/ventisei*****
A	D
SI	F
NO	
DATA DI COMPILAZIONE	04.12.2003

FIRMA DEL/DEI
RICHIEDENTE/I

ING. MARCELLO PELLICCIARI

Marcello Pellicciari

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA	BO2003A 000737	
C.C.I.A.A. DI	BOLOGNA	COD. 37
IN DATA	03 DIC 2003	, IL/I RICHIEDENTE/I SOPRAINDICATO/I HA/HANNO PRESENTATO A ME SOTTOSCRITTO
LA PRESENTE DOMANDA CORREDATA DI N.	0	FOGLI AGGIUNTIVI PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRARIPORTATO.
N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE	NESSUNA	
IL DEPOSITANTE	TIMBRO DELL'UFFICIO	L'UFFICIALE ROGANTE

Marcello Pellicciari

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI
BOLOGNA

Domenico Mayali

PROSPETTO MODULO A
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

NUMERO DI DOMANDA: **BO2003A 000737**

DATA DI DEPOSITO: **09 DIC. 2003**

A. RICHIEDENTE/I COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO

PELLICCIARI MARCELLO Zola Predosa (Bologna)

C. TITOLO

Dispositivo per la sorveglianza della pressione di fluidi contenuti in condotte o in recipienti

SEZIONE

CLASSE

SOTTOCLASSE

GRUPPO

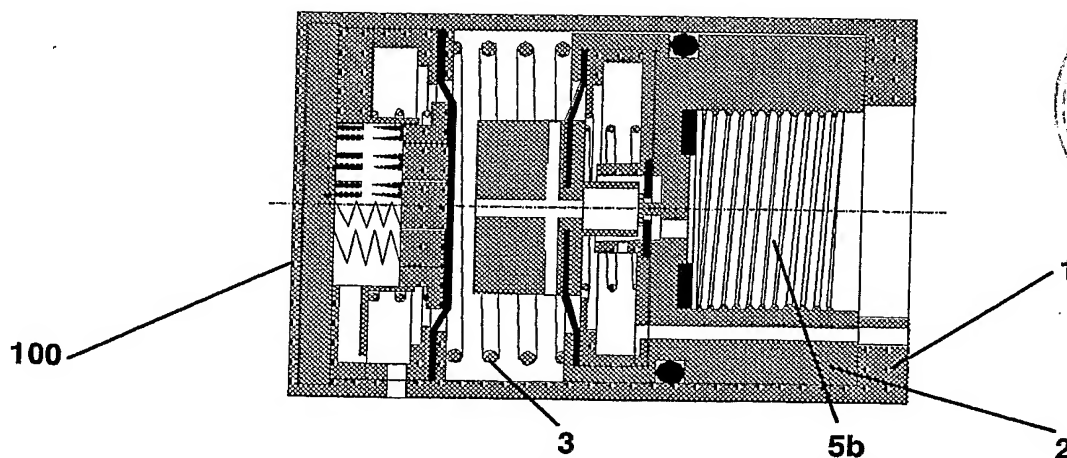
SOTTOGRUPPO

E. CLASSE PROPOSTA

O. RIASSUNTO

Un dispositivo per la sorveglianza della pressione dei fluidi contenuti in condotte o recipienti comprende un dispositivo (100); un mantello (1) di forma assialsimmetrica che costituisce l'involucro esterno del dispositivo (100), il mantello (1) è mantenuto nella posizione distale rispetto ad un corpo (2) da una molla di contrasto (3); il mantello (1) scorre assialmente rispetto al corpo (2) per consentire la commutazione del dispositivo (100) da uno stato non attivo ad uno stato attivo; la commutazione del dispositivo (100) è causata dall'azione di una forza esterna (F).

Fig. 3



FIRMA DEL/DEI

RICHIEDENTE/I

ING. MARCELLO PELLICCIARI



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

DESCRIZIONE

Allegata alla Domanda di Brevetto per invenzione industriale dal titolo:

“Dispositivo per la sorveglianza della pressione di fluidi contenuti in condotte o recipienti”.

- 5 Dell'Ing. Marcello PELLICCIARI di nazionalità italiana, residente in Via Fontanella 10 – Zola Predosa (BO).

Inventore designato: Ing. Marcello PELLICCIARI.

Depositata il **09 DIC, 2003** con il N°. **BO2003A 000737**

TESTO DELLA DESCRIZIONE

- 10 La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo in grado di sorvegliare la pressione di fluidi all'interno di condotte o recipienti. Il dispositivo secondo l'invenzione è impiegato nell'industria, nei servizi sanitari, nei trasporti e in tutti quei sistemi civili o militari nei quali la pressione deve rimanere entro valori o soglie di valori prefissati per evitare il decadimento o l'interruzione del funzionamento del sistema comprendente
- 15 detti recipienti o condotte.

Alcuni esempi di sistemi che impiegano uno o più dispositivi secondo la presente invenzione sono i seguenti:

- a) circuiti frenanti ad aria compressa per veicoli stradali o ferroviari;
- b) circuiti di bilanciamento statico per macchine operatrici e robot;
- 20 c) circuiti pneumatici in genere per il funzionamento di macchine operatrici, utensili, automatiche e simili;
- d) pneumatici per veicoli terrestri, ferroviari o aerei;
- e) circuiti e sistemi di erogazione e/o stoccaggio di gas tecnici di processo;
- f) circuiti e sistemi di erogazione e/o stoccaggio di gas per impieghi critici come
- 25 ossigeno per respiratori destinati a pazienti con problemi cardiopolmonari, serbatoi

MP

in circuiti di alimentazione di aria o di miscele gassose per autorespiratori subacquei;

- g) circuiti e reti di aria compressa per uso industriale o civile;
- h) circuiti e reti di distribuzione di gas combustibili per usi domestici o industriali;
- 5 i) somministrazione di gas inerti in ambienti adibiti al trattamento militare o civile di sostanze esplosive.

EP-A 0 893 284 descrive un dispositivo capace di segnalare la condizione di gonfiamento di un pneumatico avvitato in un tubetto di raccordo di una valvola di gonfiaggio a chiusura automatica che ha un otturatore autoclavico sollecitato alla

10 chiusura da una molla della valvola, il dispositivo rivendicato comprende:

un involucro esterno;

un corpo filettato montato in modo da scorrere almeno parzialmente all'interno dell'involucro e capace di ruotare insieme ad esso, detto corpo filettato è adatto ad essere avvitato sul tubetto di raccordo;

- 15 un pistone provvisto di uno stelo disposto in modo da impegnare l'otturatore autoclavico della valvola di gonfiaggio a chiusura automatica e in grado di alloggiare una lamina la quale varia la sua configurazione geometrica da una conformazione di riposo ad una conformazione di spinta come risposta ad una pressione maggiore di un prestabilito valore di soglia, tale variazione causa un movimento entro lo stelo di una
- 20 valvola bistabile provvista di un doppio otturatore;

un elemento di tenuta mobile collegato al pistone, il quale elemento di tenuta mobile delimita, rispetto all'involucro, almeno una prima camera disposta sotto il pistone, e almeno una seconda camera prevista sopra al pistone; il pistone viene disposto fra la prima camera e la seconda camera con un campo di escursione di ampiezza sufficiente a

25 causare l'apertura dell'otturatore autoclavico da una posizione chiusa; il campo di

escursione è limitato tra:

una prima posizione di fine corsa, nella quale il pistone è spinto dall'elemento di tenuta mobile in assenza di pressurizzazione, e nella quale il pistone non causa l'apertura dell'otturatore autoclavico, e

- 5 una seconda posizione di fine corsa nella quale il pistone separa una terza camera dalla prima camera mediante una guarnizione di tenuta e causa l'apertura dell'otturatore autoclavico; questa seconda posizione di fine corsa è in seguito mantenuta solo se la differenza fra:

la pressione nella seconda camera, il cui valore raggiunge quello della pressione nel
10 pneumatico durante la fase d'armamento del dispositivo, e

la pressione nella prima camera, collegabile alla pressione atmosferica

è mantenuto maggiore di un valore di soglia, in modo che la forza risultante che agisce sul pistone sia maggiore delle forze della molla della valvola e dell'elemento di tenuta mobile; e

- 15 mezzi usati per segnalare la configurazione della lamina o la posizione del pistone, in cui il dispositivo indica se la pressione nel pneumatico supera o no detto valore di soglia prestabilito.

Il dispositivo descritto nel brevetto presenta alcuni difetti:

- a) Il dispositivo è installato sulle tradizionali valvole di gonfiaggio a chiusura
20 automatica per pneumatici e non comprende apparati autonomi per chiudere la terza camera, posta immediatamente a valle della guarnizione di tenuta dell'otturatore autoclavico della valvola di gonfiaggio, ed impedire fughe di gas qualora la valvola di chiusura automatica sia aperta o non sia in condizioni di assicurare la tenuta e la separazione tra la camera interna del pneumatico e
25 l'ambiente esterno.

NP

Il dispositivo prevede che la funzione di chiusura della comunicazione fra la camera interna del pneumatico e l'ambiente esterno per impedire fughe di gas attraverso la valvola di gonfiaggio sia svolta unicamente dall'otturatore autoclavico a chiusura automatica della valvola stessa.

- 5 Quando il pistone non si trova nella seconda posizione di fine corsa, nella quale la tenuta di una guarnizione separa la terza camera dalla prima camera, e assume una posizione tale per cui lo stelo mantiene aperto l'otturatore autoclavico della valvola a chiusura automatica, l'interno del pneumatico è in comunicazione con l'ambiente esterno, permettendo così la fuoriuscita continua di gas dal pneumatico stesso sino
- 10 al suo svuotamento completo.

La stessa condizione di svuotamento del pneumatico si verifica quando il pistone si trova nella prima posizione di fine corsa e lo stelo non mantiene aperto l'otturatore autoclavico della valvola a chiusura automatica, nel caso che la tenuta dell'otturatore autoclavico della valvola a chiusura automatica stessa sia

15 compromessa da un difetto (ad esempio un difetto della guarnizione e/o della sua sede).

- b) Il dispositivo rileva il superamento in diminuzione di un'unica soglia di pressione, e non è in grado di rilevare o segnalare il superamento di altri valori di soglia, né in diminuzione né in aumento.
- 20 c) Il dispositivo ha lo scopo di emettere un segnale di avvertimento quando la pressione nel pneumatico scende al disotto dell'unica soglia. Il segnale, tuttavia, non viene emesso direttamente in funzione del valore della pressione nel pneumatico rilevato dal dispositivo, ma come conseguenza della traslazione del pistone dalla seconda posizione di fine corsa alla prima posizione di fine corsa.
- 25 Quando la pressione scende al di sotto della soglia si hanno le condizioni per la



MP

traslazione del pistone. Però, se il pistone, a causa di avarie, attriti eccessivi o disassamenti rispetto all'involucro esterno, non trasla sufficientemente e con la necessaria energia, il segnale non viene emesso.

- 5 d) Il dispositivo usa una lamina arcuata che è stabile solamente in due configurazioni geometriche. Questa lamina è difficile da realizzare soprattutto in produzioni di serie di elevate quantità di dispositivi che devono essere caratterizzati tutti da identica modalità di funzionamento entro le strette tolleranze ammesse per l'accettabilità di un prodotto industriale.
- 10 e) La tenuta della camera in cui regna la pressione di riferimento (per esempio la pressione atmosferica) rispetto alla lamina arcuata è ottenuta con una guarnizione sulla quale si appoggia la lamina stessa. La lamina bistabile, per generare la reazione necessaria ad equilibrare la forza dovuta alla pressione che regna nel pneumatico, deve lavorare in una posizione che deve essere prefissata e mantenuta con estrema precisione, soprattutto riguardo alla valvola bistabile comandata dalla
- 15 lamina stessa. La guarnizione su cui appoggia la lamina è costituita da un elastomero, per sua natura altamente deformabile, e non assicura la predeterminazione ed il mantenimento nel tempo delle adeguate condizioni di lavoro per la lamina.
- 20 f) La valvola bistabile a doppio otturatore è mantenuta in chiusura dalla lamina quando questa si trova nella conformazione di spinta come risposta ad una pressione maggiore del prestabilito valore di soglia. La reazione della guarnizione dell'otturatore della valvola bistabile si somma alla reazione della lamina per determinare la forza che si oppone a quella dovuta alla pressione che regna nel pneumatico. La guarnizione dell'otturatore della valvola bistabile è in elastomero,
- 25 quindi la sua reazione è difficilmente prevedibile ed è continuamente variabile nel

MP

tempo. Anche questo fatto contribuisce a rendere di incerta predeterminazione e non costante nel tempo il valore della pressione di soglia alla quale il dispositivo reagisce.

- Lo scopo della presente invenzione è rimediare ai suddetti inconvenienti. L'invenzione, com'è caratterizzata dalle rivendicazioni, risolve il problema di creare un dispositivo per la sorveglianza della pressione di fluidi contenuti in condotte o recipienti. In particolare, risolve il problema di creare un dispositivo che sorveglia la pressione relativa del fluido contenuto in condotte o recipienti e segnala il superamento di una pluralità di soglie superiori o inferiori ad uno o più valori nominali prefissati.
- 10 I vantaggi offerti dall'invenzione consistono nel rilevare il superamento delle soglie della pressione relativa mediante l'impiego di una pluralità di sensori meccanici che commutano ed emettono contemporaneamente un segnale che dipende dal valore istantaneo della pressione relativa del fluido da sorvegliare. Il fluido è contenuto in un'adatta camera di misura interna del dispositivo. L'emissione del segnale avviene
- 15 direttamente in funzione del valore della pressione relativa del fluido da sorvegliare e indipendentemente dal movimento o dal cambiamento di configurazione geometrica di altre parti del dispositivo. I sensori sono atti a funzionare senza alimentazione di energia, perché la loro commutazione è garantita dall'energia elastica assorbita dai sensori o quando sono sollecitati da forze esterne, oppure quando sono sollecitati dalle
- 20 forze di pressione del fluido che agisce su superfici opportune.
- Il dispositivo è dotato di elementi di tenuta capaci di isolare la condotta o il recipiente dalle parti interne del dispositivo e dall'ambiente esterno, quando il dispositivo si trova in una prima condizione non attiva. Detti elementi hanno il compito di garantire autonomamente la chiusura della condotta o del recipiente e di impedire la fuga del
- 25 fluido verso l'ambiente esterno, anche quando il dispositivo è montato su valvole a

chiusura automatica.

Il dispositivo secondo la presente invenzione è provvisto di meccanismi di misura funzionanti in base all'equilibrio delle forze di pressione e di forze elastiche contrastanti. Viene così evitato l'uso di lamine a configurazione geometrica variabile
5 che risultano costose, poco affidabili e di difficile realizzazione in una produzione di serie. Nell'equilibrio di dette forze non intervengono reazioni elastiche rilevanti dovute alla compressione di guarnizioni o anelli di tenuta in elastomero. Dette reazioni sono indeterminate durante il montaggio del dispositivo e variano irregolarmente nel tempo a causa delle deformazioni permanenti delle guarnizioni. Al contrario, le molle in
10 dotazione al dispositivo sono sostenute da supporti rigidi e lavorano in posizione fissa e predeterminata mediante battuta su appoggi rigidi, e hanno quindi reazioni elastiche facilmente determinabili e ripetibili nel tempo. Questo assicura che i valori di soglia dei meccanismi di misura restino costanti nel tempo. Infine, le forze dovute alla pressione sono predeterminabili e regolabili in fase del montaggio del dispositivo e permettono
15 una sua valida ed efficace taratura durante la produzione.

Il dispositivo, usato per la sorveglianza della pressione interna di un pneumatico sotto carico, ne segnala lo stato di deformazione radiale che è proporzionale alla differenza fra la pressione assoluta all'interno del pneumatico e la pressione dell'atmosfera.

Altri vantaggi, particolarità e caratteristiche sostanziali dell'invenzione sono resi
20 evidenti dalla seguente descrizione di preferite versioni costruttive, non limitative, del dispositivo secondo il trovato, in cui:

Le trentotto Figure illustrano esempi di un dispositivo per la sorveglianza della pressione di fluidi contenuti in condotte o recipienti e/o sue parti costruttive.

I diagrammi delle figure 1a e 1b (tavola 1) mostrano che esiste un intorno di un valore
25 nominale assegnato p_n delimitato da due estremi superiore ed inferiore. L'estremo

MP



superiore vale $p_{\text{sup}} \geq p_n$ con $(p_{\text{sup}} - p_n) = \Delta p_{\text{amm}}^+$; l'estremo inferiore vale $p_{\text{inf}} \leq p_n$ con $(p_n - p_{\text{inf}}) = \Delta p_{\text{amm}}^-$. Da tali notazioni matematiche risulta un'ampiezza complessiva del campo di funzionalità pari a $(p_{\text{sup}} - p_{\text{inf}}) = \Delta p_{\text{amm}}$.

Pertanto si hanno le seguenti disuguaglianze:

- 5 • un estremo superiore ad una pressione $p_{\text{sup}} \geq p_n$, con $(p_{\text{sup}} - p_n) = \Delta p_{\text{amm}}^+$.
- un estremo inferiore ad una pressione $p_{\text{inf}} \leq p_n$, con $(p_n - p_{\text{inf}}) = \Delta p_{\text{amm}}^-$.

Ne risulta un'ampiezza complessiva del campo di funzionamento pari a $(p_{\text{sup}} - p_{\text{inf}}) = \Delta p_{\text{amm}}$.

L'ampiezza del campo è stabilita dal fabbricante o dal responsabile dell'impiego del
 10 sistema, generalmente in conformità di normative. Il campo può essere più o meno ampio, ma è evidente che, se per una delle due disuguaglianze soprascritte vale il caso estremo (segno =), per l'altra non potrà essere altrettanto, dato che nella realtà pratica l'ampiezza del campo con Δp_{amm} deve essere finita e non può essere uguale a zero.

In molti dei sistemi di cui fanno parte le condotte e/o i recipienti in pressione o in molte
 15 loro applicazioni, è necessario intervenire quando si esce dal campo delle pressioni ammissibili Δp_{amm} . In altre parole, l'intervento deve avvenire quando il limite p_{sup} è superato verso l'alto o quando il limite p_{inf} è superato verso il basso per evitare alcuni problemi. Tali problemi consistono nel decadimento delle prestazioni del sistema, nell'interruzione della sua funzionalità oppure, in casi estremi, nel danneggiamento del
 20 sistema medesimo e/o di ciò che da esso dipende. L'intervento, in genere, ha lo scopo di ripristinare le corrette condizioni di funzionamento del sistema.

Per questo motivo, è opportuno dotare il sistema, in particolare la condotta e/o il
 recipiente in pressione, di uno o più dispositivi di sorveglianza, mediante i quali il
 superamento del o dei limiti del campo ammissibile di pressione viene identificato con
 25 certezza, precisione e tempestività adeguate, e segnalato all'esterno del sistema nei modi

MP

più opportuni per consentire di eseguire gli interventi del caso tramite operatori e/o macchinari automatici.

In una parte dei sistemi e delle applicazioni la pressione del fluido all'interno del sistema è assicurata da apparati che non provocano autonomamente incrementi di
5 pressione. È il caso frequentissimo dei circuiti alimentati da recipienti in pressione (ad esempio bombole di gas che alimentano circuiti con erogatori). In questo caso la pressione massima del circuito corrisponde alla pressione di riempimento del recipiente, e la pressione del fluido erogato diminuisce progressivamente a causa del suo utilizzo. La diminuzione di pressione nel circuito dipende a volte da altre cause, come un errato
10 controllo del sistema, perdite accidentali e simili. Queste cause agiscono anche contemporaneamente, e suggeriscono di concentrare maggiormente l'attenzione sul superamento verso il basso del limite inferiore p_{inf} . La pressione nel circuito può, però, essere mantenuta a valori inferiori a quello del recipiente mediante opportuni regolatori, di cui è necessario sorvegliare l'efficacia. In tal caso, la pressione può anche aumentare
15 rispetto al valore nominale, esattamente come accade nelle applicazioni e nei sistemi dotati di sorgente di energia in grado di aumentare la pressione e/o di alimentare il sistema con pressioni che possono giungere, anche temporaneamente e/o per effetto di mal funzionamenti o altre cause esterne, a livelli più elevati del limite superiore p_{sup} . In tali casi la sorveglianza può riguardare sia il superamento verso l'alto del limite
20 superiore p_{sup} che il superamento verso il basso del limite inferiore p_{inf} .

Un altro caso importante è quello dei pneumatici di autoveicoli. Dopo il loro gonfiaggio ad una pressione nominale, i pneumatici tendono progressivamente a sgonfiarsi non solo per forature o altri danni, ma anche per cause naturali come la migrazione del gas attraverso le pareti del pneumatico.

25 I limiti p_{inf} e p_{sup} sono valori critici per il sistema, e sono usualmente associati a valori

di soglia: si identificano quindi:

una soglia inferiore di attivazione p_{ci} (generalmente corrispondente a p_{inf} o situata ad una pressione leggermente superiore, in modo che la segnalazione venga emessa prima che il sistema esca dal campo di ammissibilità verso il basso), e

- 5 una soglia superiore p_{cs} (generalmente corrispondente a p_{sup} o situata ad una pressione leggermente inferiore, in modo che la segnalazione venga emessa prima che il sistema esca dal campo di ammissibilità verso l'alto).

Sovente sono poi richieste opportune strategie di sorveglianza più evolute, che richiedono l'emissione di una segnalazione di preavvertimento prima del superamento
10 della soglia critica p_{ci} o p_{cs} , e ciò al fine di mettere in allerta per tempo i responsabili e/o gli utenti/fruitori del sistema del fatto che la pressione del fluido nel sistema stesso tende ad uscire dal campo di ammissibilità verso una delle due soglie critiche.

Tale segnalazione di preavvertimento deve essere emessa dal dispositivo di sorveglianza quando il valore della pressione tende a superare verso l'alto un valore di
15 pressione corrispondente ad una soglia di preavvertimento superiore p_{adv_s} che è compresa fra p_n e p_{sup} , e/o quando il valore della pressione tende a superare verso il basso un valore di pressione corrispondente ad una soglia di preavvertimento inferiore p_{adv_i} che è compresa fra p_n e p_{inf} .

Sono molto diffuse e numericamente importanti le applicazioni in cui si ha l'esigenza di
20 sorvegliare e segnalare il superamento verso il basso della soglia critica inferiore p_{ci} .

Frequentemente è richiesta anche per la sorveglianza e la segnalazione del superamento verso il basso di una soglia di preavviso inferiore p_{adv_i} . In taluni casi può essere richiesta anche la segnalazione del superamento verso l'alto della soglia critica superiore p_{cs} .

Inoltre, è frequente la richiesta di segnalare solamente il superamento della soglia critica
25 inferiore p_{ci} e della soglia critica superiore p_{cs} senza considerare p_{adv_i} (tavola 1, figura

MP

1b).

Di norma, le pressioni di cui si tratta sono pressioni relative. Esse rappresentano quindi il valore della differenza fra il valore istantaneo della pressione assoluta che regna all'interno della condotta e/o del recipiente da sorvegliare e il valore istantaneo della
5 pressione assoluta che regna nell'ambiente esterno. L'ambiente esterno può essere sia l'ambiente genericamente inteso, caratterizzato dalla presenza di aria alla pressione atmosferica locale, sia un qualsiasi ambiente di riferimento rispetto al quale debba essere misurata la pressione relativa del fluido da sorvegliare.

Nelle Figure 2a, 2b, 2c è illustrato un elemento 101 che rappresenta, in generale,
10 l'ambiente che contiene il fluido da sorvegliare. In queste figure sono rappresentati alcuni esempi di impiego di un dispositivo 100 secondo la presente invenzione.

La Figura 2a mostra una bombola 101, alla quale è collegato un dispositivo 100 tramite una valvola a chiusura automatica 131 o mediante un rubinetto 8, in grado di intercettare una derivazione 102 in comunicazione diretta con la bombola 101 oppure
15 con una condotta connessa alla bombola 101.

La Figura 2b illustra un pneumatico 101, la cui valvola di gonfiaggio a chiusura automatica 130 è dotata all'interno di un otturatore autoclavico. Alla valvola 130 è collegato il dispositivo 100 mediante un accoppiamento filettato.

La Figura 2c descrive una condotta alla quale è collegato il dispositivo 100. Un
20 rubinetto 8 intercetta una derivazione 102 collegata alla condotta.

Il rubinetto 8 serve per chiudere la derivazione 102 quando il dispositivo 100 è assente.

Il montaggio del dispositivo 100 prevede le seguenti fasi:

- Inizialmente, quando ancora il dispositivo 100 non è stato montato, il rubinetto 8 è in condizione di chiusura;
- 25 • In seguito il dispositivo 100 è applicato alla derivazione 102;

HP



- Il dispositivo 100 montato consente l'apertura del rubinetto 8;
- A questo punto, il dispositivo 100 funziona quando viene commutato nel suo secondo stato attivo o di misura.

Il funzionamento del dispositivo 100 è chiarito facendo riferimento ad una prima forma costruttiva rappresentata nella figura 3. Le altre forme costruttive saranno spiegate in seguito.

Nella Figura 3 è illustrato il dispositivo 100 secondo la presente invenzione, disposto ancora nella confezione di vendita. Un mantello 1 di forma assialsimmetrica costituisce l'involucro esterno del dispositivo 100. Il mantello 1 è mantenuto nella posizione distale rispetto ad un corpo 2 da una molla di contrasto 3.

Il mantello 1 scorre assialmente rispetto al corpo 2 per consentire la commutazione del dispositivo 100 da uno stato non attivo ad uno stato attivo. La commutazione del dispositivo 100 è provocata dall'azione di una forza esterna F.

Il dispositivo 100 rimane nello stato attivo se la pressione relativa del fluido da sorvegliare è superiore ad un predeterminato primo valore di soglia della pressione relativa p_{ci} . Il mantello 1 e il corpo 2 sono collegati mediante un accoppiamento prismatico (non rappresentato nella Figura 3), che permette al mantello 1 di trasmettere una coppia torcente al corpo 2.

Nella Figura 4 è illustrato un terminale 4 di un'opportuna derivazione 102 collegata all'ambiente 101 dove si trova il fluido da sorvegliare. Il rubinetto 8, se in posizione di chiusura, isola la camera 9 del terminale 4 dall'ambiente 101.

Un mezzo di fissaggio 5, di tipo noto, riferisce il corpo 2 al terminale 4. Il terminale 4 è dotato all'estremità di un apparato 5a per il fissaggio al corpo 2. Il corpo 2 è provvisto del corrispondente apparato 5b omologo per il collegamento.

Se il mezzo di fissaggio è una normale filettatura, il terminale 4 è dotato all'estremità di

MP

una filettatura maschio 5a, e il corpo 2 è provvisto dell'omologa filettatura femmina 5b, e l'installazione del dispositivo 100 inizia con l'avvitamento del corpo 2. Il mantello 1 è ruotato fino ad ottenere il contatto a pressione dell'estremità superiore 6 del terminale 4 sulla guarnizione 7, destinata a realizzare la tenuta dell'accoppiamento.

- 5 Come illustrato nella Figura 5, l'accoppiamento del terminale 4 con il corpo 2 è completo quando la guarnizione 7 è pressata completamente dall'estremità superiore 6 del terminale 4. A questo punto il dispositivo 100 è montato sul terminale 4. Il dispositivo 100 sarà in grado di svolgere la sua funzione di sorveglianza quando sarà attivato mediante la commutazione dal suo stato non attivo al suo stato attivo, come
10 sarà spiegato in seguito.

Nelle Figure 6a e 6b è rappresentato a titolo illustrativo lo schema di una tradizionale valvola a chiusura automatica, normalmente chiusa.

- La Figura 6a illustra la valvola a chiusura automatica 131 chiusa. Questa valvola comprende un corpo 103 che, quando la valvola è installata, è collegato alla derivazione
15 102 in comunicazione con l'ambiente 101 dove si trova il fluido da sorvegliare. L'estremità del corpo 103 distale rispetto alla derivazione 102 sostiene il terminale 4 con la camera 9, mentre la parte prossimale rispetto alla derivazione 102 presenta una camera 109 in comunicazione con la derivazione 102. L'interno del corpo 103 presenta una guida 104 per uno stelo 10.

- 20 Una guarnizione 106 attua la tenuta fra lo stelo 10 e il corpo 103 per impedire il passaggio del fluido dalla camera 109, in comunicazione con la derivazione 102, alla camera 9. La guarnizione 106 è alloggiata sullo stelo 10 e si muove con lo stelo 10. Oppure la guarnizione 106 è alloggiata in una sede 105 ricavata nel corpo 103, come rappresentato in figura 6a, 6b, ed è fissa sul corpo 103.

- 25 La molla 11, interposta fra la testa 10a dello stelo 10 e una battuta 107 presente nel

corpo 103, mantiene lo stelo 10 nella prima posizione distale rispetto all'ambiente 101. La prima posizione distale dello stelo 10 rispetto all'ambiente 101 è definita dal contatto della flangia 10b, solidale allo stelo 10, con una battuta di fine corsa 108 presente nel corpo 103.

- 5 Quando lo stelo 10 si trova nella posizione distale rispetto all'ambiente 101 (Figura 6a), la guarnizione 106 attua la tenuta fra lo stelo 10 e il corpo 103, per impedire il passaggio del fluido dalla camera 109, in comunicazione con la derivazione 102, alla camera 9.

La figura 6b mostra la valvola a chiusura automatica 131 aperta. La condizione di
10 apertura della valvola 131 è ottenuta allontanando lo stelo 10 dalla posizione distale rispetto all'ambiente 101.

Una forza esterna P applicata allo stelo 10 provoca la traslazione dello stelo 10 in una seconda posizione prossimale rispetto all'ambiente 101, vincendo la reazione elastica della molla 11. La posizione prossimale dello stelo 10 rispetto all'ambiente 101 è
15 definita da una traslazione dello stelo 10 sufficiente ad interrompere la tenuta della guarnizione 106.

Quando lo stelo 10 si trova nella posizione prossimale rispetto all'ambiente 101, la guarnizione 106 permette la comunicazione fra la camera 109 e la camera 9.

Se la guarnizione 106 è alloggiata in una sede 105 ricavata nel corpo 103, più cavità
20 assiali 110, ricavate sullo stelo 10 immediatamente a valle della zona di tenuta 112 rispetto alla posizione della guarnizione 106, impediscono la tenuta della guarnizione 106 e mettono in comunicazione la camera 109 con la camera 9. Se la guarnizione 106 è alloggiata sullo stelo 10 (se, per esempio, la guarnizione 106 è appoggiata sulla parete 111 della flangia 10b e realizza la tenuta contro la battuta di fine corsa 108 quando lo
25 stelo 10 si trova nella sua prima posizione distale rispetto all'ambiente 101),

MP

l'allontanamento della flangia 10b rispetto alla battuta 108 per effetto della traslazione dello stelo 10 elimina la tenuta della guarnizione 106 e mette in comunicazione la camera 109 con la camera 9.

Il fluido da sorvegliare defluisce così dalla camera 109 nella camera 9. Non appena
5 l'azione della forza esterna P si interrompe, la forza esercitata dalla molla 11 sull'estremità 10a dello stelo 10 spinge lo stelo 10 verso la posizione distale rispetto all'ambiente 101 e la comunicazione fra la camera 109 e la camera 9 si interrompe automaticamente.

La Figura 7 illustra l'applicazione del dispositivo 100 ad un terminale 4 dotato di una
10 valvola a chiusura automatica come quella illustrata nelle Figure 6a, 6b.

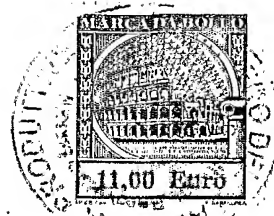
Una protuberanza 12 solidale al corpo 2 e realizzata in corrispondenza dell'asse dello stelo 10 attua l'apertura della valvola 131 all'atto del montaggio del dispositivo 100 sul terminale 4. Pertanto, quando il dispositivo 100 è assente, la camera 9, a valle della sede di tenuta della valvola 131, si trova a pressione ambiente ed è isolata rispetto al fluido
15 che si trova a monte della sede di tenuta della valvola 131. Al contrario, quando il dispositivo 100 è montato, la camera 9 è riempita con il fluido alla pressione dell'ambiente 101.

Questa condizione non richiede la presenza del rubinetto 8 sulla derivazione 102 a monte del terminale 4.

20 Quando il dispositivo 100 è installato e la guarnizione 7 è completamente serrata, il fluido invade la camera interna 9 del terminale 4, la canalizzazione 13a, 13b e la camera 14 di alimentazione della valvola a tre vie e due posizioni, ricavata nel corpo 2, che normalmente è chiusa.

Come indicato nelle Figure 8a, 8b, la valvola a tre vie e due posizioni consiste in un
25 diaframma autoclavico 15 alloggiato in una sede 17a, ricavata fra un primo supporto 17

MP



e il corpo 2. La sede 17a tiene in posizione il diaframma autoclavico 15 sul corpo 2, realizzando anche la tenuta alle fughe di fluido lungo la superficie di contatto fra il primo supporto 17, il corpo 2 e il diaframma autoclavico 15.

Il diaframma autoclavico 15 è dotato di una superficie 16 che realizza la tenuta per
5 contatto con il bordo 18 del terminale 19, ricavato all'estremità del perno 20 solidale al corpo 2. Il perno 20 passa attraverso un foro 15 del diaframma autoclavico 15.

La valvola a tre vie e due posizioni commuta da un primo stato ad un secondo stato e viceversa. La commutazione della valvola è eseguita da uno stelo cavo 21 solidale ad un
10 otturatore 22. L'interno dello stelo cavo 21 presenta una cavità 23 in comunicazione con una canalizzazione 24.

Quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, la valvola a tre vie e due posizioni si trova nel primo stato (Figure 8a, 8b, 8c), definito dalla separazione fra lo stelo 21 e il diaframma autoclavico 15. La cavità 23 è in comunicazione con una camera 25 la quale è collegata con l'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 26a, 26b, 26c ricavate,
15 rispettivamente, nel primo supporto 17, nel corpo 2 e nel mantello 1.

La Figura 8b illustra lo schema ISO della valvola a tre vie e due posizioni nel primo stato.

Pertanto, nello stato non attivo la cavità 23 è in comunicazione con la camera 25. La pressione dell'ambiente esterno agisce nella cavità 23 e nella camera 25, mentre la
20 superficie 16 del diaframma autoclavico 15 è a contatto con il bordo 18 del terminale 19 all'estremità del perno 20.

In queste condizioni, se nella camera 14 si trova il fluido da sorvegliare, esso non invade la cavità 23 e la camera 25. Poiché la tenuta fra la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 e il bordo 18 del terminale 19 ricavato all'estremità del perno 20 è di tipo
25 autoclavico, più alta è la pressione relativa del fluido all'interno della camera 14,

MP

maggiore è l'efficacia della tenuta.

Quando lo stelo cavo 21 è a contatto con la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 ed esercita su di esso una spinta sufficiente ad ottenere la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 si ottiene la commutazione nel secondo stato della valvola a tre vie e
5 due posizioni.

In questo secondo stato il contatto fra il bordo 21a dello stelo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 attua una tenuta di tipo autoclavico, che separa la cavità 23 dalla camera 25, mentre la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 allontana la superficie 16 dal bordo 18 del terminale 19, interrompe la tenuta e mette in
10 comunicazione la camera 14 con la cavità 23. Il fluido rifluisce dalla camera 14 alla cavità 23 e da questa alla canalizzazione 24.

Lo schema ISO della valvola a tre vie e due posizioni così ottenuta, rappresentato nella Figura 8b nel primo stato e nella Figura 9b nel secondo stato, raggiunto mediante la commutazione sopra descritta, chiarisce il concetto.

15 La camera 25 è composta dal volume 25a, esterno alla battuta di fine corsa 56 solidale al primo supporto 17, dal volume 25b interno alla battuta di fine corsa 56 solidale al primo supporto 17 e dalla canalizzazione 25c che collega permanentemente il volume esterno 25a al volume interno 25b.

Un primo vantaggio di una valvola di commutazione a tre vie e due posizioni realizzata
20 come descritto, consiste nel fatto che, con un diaframma autoclavico 15 di forma e dimensione opportune, si ottiene una forza di reazione propria dell'elemento di tenuta, che contrasta l'azione dell'elemento che attua la commutazione, estremamente ridotta.

Un secondo vantaggio consiste nel fatto che la commutazione è ottenuta con corse molto brevi dell'elemento che attua la commutazione, rappresentato nella Figura 9a
25 dallo stelo cavo 21.

Un terzo vantaggio consiste nel fatto che, durante la fase di commutazione della valvola dal primo stato (Figura 8b) al secondo stato (Figura 9b), il contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 attua una tenuta autoclavica per separare la cavità 23 dalla camera 25 prima che la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 provochi l'interruzione del contatto fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19 mettendo in comunicazione la camera 14 con la cavità 23. Allo stesso modo, durante la fase di commutazione della valvola dal secondo stato (Figura 9b) al primo stato (Figura 8b) la tenuta autoclavica che separa la cavità 23 dalla camera 25 dovuta al contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 cessa solamente dopo che si è verificato nuovamente il contatto e la tenuta fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19. In tal modo non esiste mai la possibilità di una comunicazione diretta fra la camera 14 (che si trova in comunicazione con la camera 9) e la camera 25, in comunicazione con l'ambiente esterno, anche durante il transitorio di commutazione della valvola, cioè anche durante il transitorio di commutazione del dispositivo 100 fra il secondo stato attivo e il primo stato non attivo.

Con riferimento alla Figura 10, quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo la fuga del fluido da sorvegliare, presente nella camera 9 del terminale 4, attraverso le canalizzazioni 13a, 13b e la camera 14 verso la cavità 23 e la camera 25, che si trova in comunicazione con l'ambiente esterno, è impedita dalla chiusura della valvola a tre vie e due posizioni.

Questo rende non necessario procedere alla chiusura del rubinetto 8 (o della valvola a chiusura automatica equivalente) quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo. La protuberanza 12, anche nel caso di applicazione del dispositivo 100 su un terminale 4 non provvisto di una valvola a chiusura automatica, realizza una preferita forma

costruttiva, caratterizzata da una maggiore flessibilità ed universalità di impiego. Infatti, qualora il dispositivo 100 sia applicato su un terminale 4 non provvisto di valvola a chiusura automatica, la presenza della protuberanza 12 non comporta alcun inconveniente e il dispositivo 100 funziona esattamente come se la protuberanza 12 non esistesse.

Questa soluzione permette, tuttavia, l'applicazione del dispositivo 100 anche su un terminale 4 provvisto di valvola a chiusura automatica, consentendo un'unica forma costruttiva per entrambe le applicazioni.

All'apertura del rubinetto 8 o della valvola a chiusura automatica 131, il fluido da sorvegliare invade la camera interna 9 del terminale 4, le canalizzazioni 13a e 13b e la camera 14 di alimentazione della valvola a tre vie e due posizioni, che è normalmente chiusa ed è alloggiata nel corpo 2.

La Figura 10 rappresenta il dispositivo 100 installato e pronto all'impiego, ma ancora nel primo stato non attivo. Lo stato non attivo è identificato dal fatto che la valvola di commutazione a tre vie e due posizioni è chiusa, in altre parole con la cavità 23 in comunicazione con la camera 25 ed entrambe in comunicazione con l'ambiente esterno, e con la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 a contatto con il bordo 18 del terminale 19 all'estremità del perno 20.

Nel primo stato non attivo, quindi, qualora nella camera 14 si venga a trovare il fluido da sorvegliare, esso non può invadere la cavità 23 e la camera 25.

Quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo, l'otturatore 22, al quale è collegato lo stelo cavo 21, è mantenuto in una prima posizione distale rispetto al primo supporto 17 dalla spinta esercitata da una prima molla 27, interposta fra l'otturatore 22 e il primo supporto 17.

In questa condizione è assicurata la comunicazione fra la cavità 23 e la camera 25, a sua

MP



volta collegata con l'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 26a, 26b, 26c.

Un primo diaframma mobile 28 presenta una zona centrale vincolata all'otturatore 22 e una zona periferica serrata fra l'estremità 33 del corpo 2 e un elemento di centraggio 29 per ottenere una tenuta. L'elemento di centraggio 29 è appoggiato a sua volta sul primo
5 supporto 17 attraverso un distanziatore 29a.

La camera 25 risulta, quindi, delimitata dal primo supporto 17, dal diaframma autoclavico 15, dal terminale 19, dall'elemento di centraggio 29, dal primo diaframma mobile 28 e dall'otturatore 22. La camera 25 è permanentemente collegata all'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 26a, ricavata nel primo supporto 17, 26b, ricavata
10 nel corpo 2, e 26c, ricavata nel mantello 1.

Una camera di misura 30 è delimitata dal primo diaframma mobile 28, dall'otturatore 22, dal corpo 2, dal mantello 1 e da un secondo diaframma mobile 31. La camera 30 si trova dalla parte opposta del primo diaframma mobile 28 rispetto alla camera 25.

Una guarnizione 32, interposta fra il corpo 2 e il mantello 1, assicura la tenuta della
15 camera di misura 30. La molla di contrasto 3, disposta fra l'estremità 33 del corpo 2 e una base di appoggio 35 solidale al mantello 1, tende a mantenere il mantello 1 in una prima posizione distale rispetto al terminale 4, cioè nella posizione in cui la battuta 34 del mantello 1 è a contatto con il corpo 2.

L'otturatore 22 è in parte alloggiato nella camera 25 e in parte contenuto nella camera di
20 misura 30. La canalizzazione 24 ricavata all'interno dell'otturatore 22, composta a sua volta dalle canalizzazioni 24a, 24b, assicura in ogni condizione la comunicazione fra la cavità 23 e la camera di misura 30.

Il secondo diaframma mobile 31, serrato fra la base di appoggio 35 solidale al mantello 1 e un distanziatore 36, realizza la chiusura a tenuta della camera di misura 30.

25 Il distanziatore 36 è appoggiato su un secondo supporto 37, a sua volta sostenuto da una

RUP

base 38. Il distanziatore 36, il secondo supporto 37 e la base 38 sono riferiti radialmente al mantello 1.

Una camera 40 è delimitata dal secondo diaframma mobile 31, dal distanziatore 36, dal secondo supporto 37 e dalla base 38. La base 38 è a sua volta bloccata contro una parete
5 39 solidale al mantello 1.

La base 38 è un elemento idoneo a contenere o supportare circuiti elettrici ed elettronici ed apparati in grado di elaborare e trasmettere verso l'esterno segnali elettromagnetici con i relativi sistemi di alimentazione di energia, come da letteratura brevettuale, e a consentire il posizionamento, preferibilmente sulla sua superficie che delimita la camera
10 40, di contatti elettrici per l'apertura e chiusura di circuiti mediante opportuni dispositivi interruttori.

In una preferita forma costruttiva del dispositivo, la base 38 comprende un circuito stampato che alloggia, sulla faccia che delimita la camera 40, i contatti elettrici per l'apertura e chiusura di circuiti mediante interruttori, e sulla faccia opposta componenti
15 e circuiti elettrici e/o elettronici.

La camera 40, che è collegata in modo permanente ad una camera 40a attraverso una canalizzazione 41 ricavata nel secondo supporto 37, comunica con l'ambiente esterno attraverso una canalizzazione 42a, ricavata nel distanziatore 36, e una canalizzazione 42b ricavata nel mantello 1.

20 Nella camera 40 sono alloggiati tre corsoi 43, 44 e 45 liberi di muoversi. Preferibilmente i tre corsoi sono assialsimmetrici e coassiali.

Una seconda molla 46 è interposta fra il primo corsoio 43 e il secondo supporto 37. Nel primo stato non attivo del dispositivo 100, quando la cavità 23, le canalizzazioni 24, 24a e 24b e la camera di misura 30 si trovano alla pressione dell'ambiente esterno, la
25 seconda molla 46 mantiene il primo corsoio 43 premuto contro il secondo diaframma

mobile 31 e in una prima posizione distale rispetto al secondo supporto 37.

Un primo mezzo elastico 47 è interposto fra il secondo corsoio 44 e il secondo supporto 37 o una qualsiasi parte bloccata assialmente rispetto al secondo supporto 37, come ad esempio la base 38. Il primo mezzo elastico 47 mantiene premuto il secondo corsoio 44
5 contro il secondo diaframma mobile 31, in una prima posizione distale rispetto alla base 38.

Un secondo mezzo elastico 48 è interposto fra il terzo corsoio 45 e il secondo supporto 37 o una qualsiasi parte bloccata assialmente rispetto al secondo supporto 37, come ad esempio la base 38. Il secondo mezzo elastico 48 mantiene premuto il terzo corsoio 45
10 contro il secondo diaframma mobile 31, in una prima posizione distale rispetto alla base 38.

Il moto dei tre corsei 43, 44 e 45 avviene contrastando rispettivamente le spinte esercitate dalla molla 46 e dai mezzi elastici 47 e 48. L'azione di contrasto che provoca il moto dei tre corsei 43, 44, 45 è esercitata attraverso il secondo diaframma mobile 31.

15 Tre contatti elettrici 49, 50 e 51, isolati fra loro, sono solidali alla base 38.

Un elemento 52 collegato al movimento del primo corsoio 43 agisce da interruttore sul primo contatto elettrico 49 e provoca la sua commutazione (da aperto a chiuso o viceversa) quando si appoggia sul primo contatto elettrico 49 per effetto della traslazione del primo corsoio 43.

20 Un elemento 53 collegato al movimento del secondo corsoio 44 agisce da interruttore sul secondo contatto elettrico 50 e provoca la sua commutazione (da aperto a chiuso o viceversa) quando si appoggia sul secondo contatto elettrico 50 per effetto della traslazione del secondo corsoio 44.

Un elemento 54 collegato al movimento del terzo corsoio 45 agisce da interruttore sul
25 terzo contatto elettrico 51 e provoca la sua commutazione (da aperto a chiuso o

viceversa) quando si appoggia sul terzo contatto elettrico 51 per effetto della traslazione del terzo corsoio 45.

Quando il dispositivo 100 si trova nel primo stato non attivo, ciascuno dei tre interruttori costituiti dalle tre coppie contatto 49-elemento 52, contatto 50-elemento 53, 5 contatto 51-elemento 54 può assumere una delle due condizioni possibili: aperto o chiuso.

Ciascuno dei tre interruttori sopra descritti agisce su un circuito elettrico con componenti elettronici collegato alla base 38 per modificarne lo stato ed attivarne alcune funzioni. Preferibilmente i tre interruttori sono aperti quando il dispositivo 100 si 10 trova nel primo stato non attivo.

La Figura 11 mostra come avviene l'operazione di commutazione dal primo stato non attivo al secondo stato attivo del dispositivo 100. Detta commutazione avviene a seguito della traslazione assiale del mantello 1 dalla prima posizione distale ad una seconda 15 posizione prossimale rispetto al terminale 4; la traslazione è ottenuta esercitando sul mantello una forza F sufficiente a vincere la reazione elastica della molla di contrasto 3, della prima molla 27 e della seconda molla 46.

La traslazione assiale del mantello 1 sotto l'azione della forza F provoca dapprima l'avvicinamento del secondo diaframma mobile 31 all'estremità 55 dell'otturatore 22, contrastando l'azione della sola molla di contrasto 3.

20 Quando l'estremità 55 dell'otturatore 22 viene a contatto con il secondo diaframma mobile 31, la successiva azione della forza F contrasta anche l'azione della prima molla 27 e della seconda molla 46, e provoca contemporaneamente:

a) il moto dell'otturatore 22, in contrasto con l'azione della prima molla 27, dalla sua prima posizione distale rispetto al primo supporto 17 ad una seconda posizione 25 prossimale rispetto al primo supporto 17, definita dal contatto fra l'otturatore 22 e

MP



la battuta di fine corsa 56 ricavata sul primo supporto 17;

- b) il moto del primo corsoio 43, in contrasto con l'azione della seconda molla 46, da una sua prima posizione distale rispetto al secondo supporto 37 ad una seconda posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37, definita dal contatto fra il primo corsoio 43 e la battuta di fine corsa 57 ricavata sul secondo supporto 37; in tale seconda posizione prossimale l'elemento 52 collegato al movimento del primo corsoio 43 appoggia contro il primo contatto elettrico 49 e provoca la commutazione del primo interruttore;
- c) il moto del secondo corsoio 44, in contrasto con l'azione del primo mezzo elastico 47, da una sua prima posizione distale rispetto alla base 38 ad una seconda posizione prossimale rispetto alla base 38, definita dal contatto fra l'elemento 53 collegato al movimento del secondo corsoio 44 contro il secondo contatto elettrico 50 che provoca la commutazione del secondo interruttore;
- d) il moto del terzo corsoio 45, in contrasto con l'azione del secondo mezzo elastico 48, da una sua prima posizione distale rispetto alla base 38 ad una seconda posizione prossimale rispetto alla base 38, definita dal contatto fra l'elemento 54 collegato al movimento del terzo corsoio 45 contro il terzo contatto elettrico 51 che provoca la commutazione del terzo interruttore.

Quando l'otturatore 22 si trova nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17, il bordo 21a dello stelo cavo 21 agisce sulla superficie 16 del diaframma autoclavico 15 e provoca la commutazione della valvola a tre vie e due posizioni.

La tenuta fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 separa la cavità 23 dalla camera 25, mentre la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 allontana la superficie 16 dal bordo 18 del terminale 19, facendo così cessare la tenuta e mettendo in comunicazione la camera 14 con la cavità 23.

MP

Come illustrato nella Figura 12, il fluido rifluisce dalla camera 14 alla cavità 23 e, da qui, alla canalizzazione 24 e, attraverso le canalizzazioni 24a e 24b riempie la camera di misura 30.

In questa configurazione la camera 14 di alimentazione della valvola a tre vie e due
5 posizioni è in comunicazione con la cavità 23, le canalizzazioni 24, 24a e 24b e la camera di misura 30, e tutte sono riempite del fluido da sorvegliare.

Nella Figura 13 viene indicata la funzione finale della forza F. Quando termina l'azione esterna della forza F, il mantello 1 trasla verso la posizione distale rispetto al terminale 4, cioè nella posizione in cui la battuta 34 del mantello 1 si trova in contatto con il
10 corpo 2, sotto l'azione della forza della molla di contrasto 3 e della forza risultante dalla pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie della sezione della camera di misura 30 perpendicolare all'asse di traslazione, corrispondente alla sezione di tenuta della guarnizione 32.

Durante il moto di traslazione del mantello 1 verso la posizione distale rispetto al
15 terminale 4 il volume della camera di misura 30 aumenta, poiché il corpo 2 rimane fisso e solidale al terminale 4.

Fino a quando la valvola a tre vie due posizioni viene tenuta aperta dall'otturatore 22, una adeguata portata di fluido attraverso la valvola stessa, dalla camera 14 attraverso la cavità 23 e la canalizzazione 24, assicura il mantenimento della pressione del fluido
20 nella camera di misura 30 durante tutta la fase di traslazione.

La pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 agisce contemporaneamente sul primo diaframma mobile 28 sul secondo diaframma mobile 31.

Il primo diaframma mobile 28 trasmette all'otturatore 22 una spinta che tende a
25 mantenerlo nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17, in contrasto con la

reazione elastica della prima molla 27. Questa spinta è data dal prodotto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del primo diaframma mobile 28, dato che dalla parte opposta del primo diaframma mobile 28 agisce la pressione dell'ambiente esterno presente nella camera

5 25.

La superficie attiva del primo diaframma mobile 28 è definita dalla sezione perpendicolare all'asse di traslazione dell'otturatore 22, che risulta delimitata esternamente dalla corrispondente sezione perpendicolare all'asse stesso dell'elemento di centraggio 29.

10 Se la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore ad un primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} la spinta che il primo diaframma mobile 28 trasmette all'otturatore 22 è sufficiente a contrastare la reazione della prima molla 27 e a mantenere l'otturatore 22 nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17, e il dispositivo 100 rimane nel secondo stato attivo, il che significa

15 che la valvola a tre vie e due posizioni è aperta e la comunicazione fra la camera 14 e la camera di misura 30 è mantenuta attraverso la cavità 23 e le canalizzazioni 24, 24a, 24b mentre la camera 25 comunica con l'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 26a, 26b e 26c.

Se la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore al

20 terzo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{advi} , il secondo diaframma mobile 31 trasmette al primo corsoio 43 una spinta che lo mantiene nella sua seconda posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37 in contrasto con la reazione elastica della seconda molla 46. Questa spinta è data dal prodotto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie

25 attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al primo corsoio 43, dato che dalla

parte opposta del secondo diaframma mobile 31 agisce la pressione dell'ambiente esterno presente nella camera 40.

La superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al primo corsoio 43 è definita dalla sezione del primo corsoio 43 perpendicolare al suo asse di traslazione
5 (sezione equivalente alla superficie di contatto fra il primo corsoio 43 e il secondo diaframma mobile 31), che è delimitata esternamente dalla corrispondente sezione perpendicolare all'asse stesso del distanziatore 36, ed internamente dalla sezione perpendicolare all'asse del secondo corsoio 44.

Il secondo diaframma mobile 31 trasmette anche al secondo corsoio 44 una spinta che
10 tende a mantenerlo nella sua seconda posizione prossimale rispetto alla base 38 in contrasto con la reazione elastica del primo mezzo elastico 47. Questa spinta è data dal prodotto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al secondo corsoio 44, dato che dalla parte opposta del secondo diaframma mobile 31
15 agisce la pressione dell'ambiente esterno presente nella camera 40.

La superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al secondo corsoio 44 è definita dalla sezione del secondo corsoio 44 perpendicolare al suo asse di traslazione (sezione equivalente alla superficie di contatto fra il secondo corsoio 44 e il secondo diaframma mobile 31), che risulta delimitata esternamente dalla corrispondente sezione
20 perpendicolare all'asse del primo corsoio 43, ed internamente dalla sezione perpendicolare all'asse stesso del terzo corsoio 45.

Infine, se la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore al secondo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{cs} , il secondo diaframma mobile 31 trasmette anche al terzo corsoio 45 una spinta che lo mantiene
25 nella sua seconda posizione prossimale rispetto alla base 38 in contrasto con la reazione



elastica del secondo mezzo elastico 48.

Questa spinta è data dal prodotto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al terzo corsoio 45, dato che dalla parte opposta del secondo diaframma mobile 31 agisce la pressione dell'ambiente esterno presente nella camera 40.

La superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al terzo corsoio 45 è definita dalla sezione del terzo corsoio 45 perpendicolare al suo asse di traslazione (sezione equivalente alla superficie di contatto fra il terzo corsoio 45 e il secondo diaframma mobile 31), che risulta delimitata esternamente dalla corrispondente sezione perpendicolare all'asse stesso del secondo corsoio 44.

La spinta esercitata dalla seconda molla 46 sul primo corsoio 43, dal primo mezzo elastico 47 sul secondo corsoio 44 e dal secondo mezzo elastico 48 sul terzo corsoio 45, e il dimensionamento delle rispettive aree delle superfici attive del secondo diaframma mobile 31 relativamente al primo corsoio 43, al secondo corsoio 44 e al terzo corsoio 45 sono scelti in modo che il passaggio dei tre corsoi 43, 44, 45 dalle rispettive seconde posizioni prossimali rispetto al secondo supporto 37 o alla base 38 alle prime posizioni distali, sempre rispetto al secondo supporto 37 o alla base 38, avvenga per valori diversi e predeterminati della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30, secondo una sequenza prestabilita.

Partendo da un valore di pressione relativa tale che tutti i tre corsoi 43, 44 e 45 si trovino nella posizione prossimale rispettivamente rispetto al secondo supporto 37 e alla base 38 per effetto della spinta esercitata su di essi dal secondo diaframma mobile 31 in contrasto rispettivamente con le molle 46, 47 e 48 (posizione in cui i tre elementi 52, 53 e 54 collegati ai tre corsoi 43, 44 e 45 si trovano tutti in condizione commutata rispetto allo stato che avevano prima dell'operazione di commutazione dal primo stato non

MP

attivo al secondo stato attivo), la progressiva diminuzione della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 provocherà i seguenti eventi:

- 5 a) quando la pressione relativa nella camera di misura 30 raggiunge il secondo valore predeterminato p_{cs} di soglia di pressione relativa, si ha il passaggio del terzo corsoio 45 alla posizione distale rispetto alla base 38 per effetto della spinta del secondo mezzo elastico 48, con conseguente ritorno dell'elemento 54 ad esso collegato nello stato che aveva prima dell'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo;
- 10 b) in seguito provocherà, per un predeterminato valore di pressione relativa p_{advi} pari al terzo valore di soglia di pressione relativa, il passaggio del primo corsoio 43 alla sua prima posizione distale rispetto al secondo supporto 37 per effetto della spinta della seconda molla 46, con conseguente ritorno dell'elemento 52 ad esso collegato nello stato che aveva prima dell'operazione di commutazione dal primo stato non attivo al secondo stato attivo;
- 15 c) ed infine provocherà, per un valore di pressione relativa sensibilmente inferiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa (vale a dire per un valore di pressione relativa compreso fra la pressione dell'ambiente esterno e il primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} ma inferiore a p_{ci} stesso), il passaggio del secondo corsoio 44 alla prima posizione distale rispetto alla
20 base 38 per effetto della reazione elastica del primo mezzo elastico 47, con conseguente ritorno dell'elemento 53 ad esso collegato nello stato che aveva prima dell'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo.

Se immediatamente dopo l'esecuzione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, cioè immediatamente dopo la cessazione dell'azione esterna
25 della forza F sul mantello 1, la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto

HP

nella camera di misura 30 si trova ad un valore superiore ad un secondo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{cs} , tutti i tre corsoi 43, 44 e 45 si trovano nella loro posizione prossimale rispettivamente rispetto al secondo supporto 37 e alla base 38 per effetto della spinta esercitata su di essi dal secondo diaframma mobile 31, e i tre
5 elementi 52, 53 e 54 collegati ai tre corsoi 43, 44 e 45 si trovano tutti in condizione commutata rispetto allo stato che avevano prima dell'operazione di commutazione del dispositivo 100 dallo stato non attivo allo stato attivo.

La medesima configurazione dei tre corsoi 43, 44 e 45 e dei tre elementi 52, 53 e 54 ad essi collegati si verifica anche quando la pressione relativa del fluido da sorvegliare
10 contenuto nella camera di misura 30, pur trovandosi inizialmente ad un valore inferiore al secondo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{cs} , aumenti fino a raggiungere ed eventualmente superare il secondo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{cs} (ottenendo la commutazione dell'interruttore costituito dalla coppia
15 contatto 51-elemento 54 alla condizione opposta rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo).

La medesima configurazione dei tre corsoi 43, 44 e 45 e dei tre elementi 52, 53 e 54 ad essi collegati si verifica anche quando la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30, pur trovandosi inizialmente ad un valore inferiore al terzo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{advi} ma superiore al primo
20 valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} , aumenti progressivamente dapprima fino a raggiungere il terzo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{advi} (ottenendo la commutazione dell'interruttore costituito dalla coppia
contatto 49-elemento 52 alla condizione opposta rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo), e aumenti ulteriormente fino a
25 raggiungere ed eventualmente superare il secondo valore di soglia di pressione relativa

predeterminato p_{cs} (ottenendo la commutazione dell'interruttore costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54 alla condizione opposta rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo).

5 Fino a quando la pressione relativa del fluido contenuto nella camera di misura 30 si mantiene superiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, le configurazioni dell'interruttore costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52 e dell'interruttore costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54 dipendono dal valore assunto dalla pressione relativa nella camera di misura 30. I due suddetti interruttori commutano dalla condizione che essi assumono quando il dispositivo 100 è nel primo
10 stato non attivo alla condizione opposta esclusivamente in funzione del valore assunto dalla pressione relativa nella camera di misura 30.

Quando la pressione relativa del fluido contenuto nella camera di misura 30 discende fino a raggiungere il primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} si ha la commutazione del dispositivo 100 dallo stato attivo allo stato non attivo (ottenendo la
15 commutazione dell'interruttore costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53 alla condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo), e il ripristino del secondo stato attivo, qualora la pressione del fluido da sorvegliare torni ad essere superiore al primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} , avviene soltanto a seguito dell'azione esterna della forza F .

20 La Figura 14 indica che, se immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, cioè immediatamente dopo la fine dell'azione esterna della forza F sul mantello 1, la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trova ad un valore superiore al terzo valore predeterminato p_{advi} di soglia di pressione relativa ma inferiore al secondo valore
25 predeterminato p_{cs} di soglia di pressione relativa, il terzo corsoio 45 si trova nella

MP



posizione distale rispetto alla base 38 per effetto del prevalere della reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 sulla spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul terzo corsoio 45, mentre gli altri due corsoi 43 e 44 mantengono la posizione prossimale, rispettivamente, rispetto al secondo supporto 37 e alla base 38 per effetto della spinta esercitata su di essi dal secondo diaframma mobile 31 che prevale, rispettivamente, sulla reazione elastica della seconda molla 46 e del primo mezzo elastico 47.

L'elemento collegato al terzo corsoio 45 si trova nello stato normalmente assunto quando il dispositivo 100 si trova nello stato non attivo, mentre i due elementi 52 e 53 collegati ai corsoi 43 e 44 si trovano in condizione commutata rispetto allo stato che hanno quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

La medesima configurazione dei tre corsoi 43, 44 e 45 e dei tre elementi 52, 53 e 54, ad essi rispettivamente collegati, si verifica anche nel caso che la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trovi inizialmente, cioè immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, ad un valore superiore al secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa, e solo in un tempo successivo scenda fino a raggiungere il secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa.

In questo caso, quando la pressione relativa nella camera di misura 30 raggiunge il secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa la reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 prevale sulla spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul terzo corsoio 45, il quale trasla da una posizione prossimale rispetto alla base 38 ad una posizione distale rispetto alla base 38 stessa, provocando nello stesso tempo il ritorno dell'elemento 54 collegato al terzo corsoio 45 allo stato normalmente assunto quando il dispositivo 100 si trova nel primo stato non attivo.

MP

Nella Figura 15 è spiegato che se, immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, cioè immediatamente dopo la cessazione dell'azione esterna della forza F sul mantello 1, la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trova ad un valore superiore ad un primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, ma inferiore ad un terzo predeterminato valore p_{advi} di soglia di pressione relativa, il primo corsoio 43 si trova nella prima posizione distale rispetto al secondo supporto 37 per effetto del prevalere della reazione elastica della seconda molla 46 sulla spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul primo corsoio 43, e l'elemento 52 collegato al primo corsoio 43 si trova nello stato normalmente assunto quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

In questa condizione, il terzo corsoio 45 si trova nella prima posizione distale rispetto alla base 38 per effetto del prevalere della reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 sulla spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul terzo corsoio 45 e l'elemento 54 collegato al terzo corsoio 45 si trova nello stato normalmente assunto quando il dispositivo 100 si trova nel primo stato non attivo, mentre il secondo corsoio 44 si trova nella seconda posizione prossimale rispetto alla base 38 per effetto del prevalere della spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul secondo corsoio 44 rispetto alla reazione elastica del primo mezzo elastico 47 e l'elemento 53 collegato al secondo corsoio 44 è in stato commutato rispetto allo stato normalmente assunto quando il dispositivo 100 si trova nel primo stato non attivo.

La medesima configurazione dei tre corsei 43, 44 e 45 e dei 3 elementi 52, 53 e 54, ad essi rispettivamente collegati, si verifica anche nel caso che la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trovi inizialmente, cioè immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dal primo

stato non attivo al secondo stato attivo, ad un valore superiore ad un terzo predeterminato valore p_{adv} di soglia di pressione relativa, e solo in un tempo successivo scenda fino a raggiungere il terzo predeterminato valore p_{adv} di soglia di pressione relativa.

- 5 In questo caso, quando la pressione relativa nella camera di misura 30 raggiunge il terzo predeterminato valore p_{adv} di soglia di pressione relativa la reazione elastica della seconda molla 46 prevale sulla spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul primo corsoio 43, il quale trasla da una seconda posizione prossimale rispetto alla base 38 ad una prima posizione distale rispetto alla base 38 stessa, provocando nello stesso
10 tempo il ritorno dell'elemento 52 collegato al primo corsoio 43 allo stato normalmente assunto quando il dispositivo 100 si trova nello stato non attivo.

- La medesima configurazione dei tre corsoi 43, 44 e 45 e dei tre elementi 52, 53 e 54, ad essi rispettivamente collegati, si verifica anche nel caso che la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trovi inizialmente, cioè
15 immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, ad un valore superiore ad un secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa, e solo in un tempo successivo scenda fino a raggiungere dapprima un secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa, (con la conseguente traslazione del terzo corsoio 45 verso la prima posizione
20 distale rispetto al secondo supporto 37), e in seguito un terzo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{adv} .

- La Figura 16 dimostra che, se immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, cioè immediatamente dopo la cessazione dell'azione esterna della forza F sul mantello 1, la pressione relativa del
25 fluido presente nella camera di misura 30 è inferiore al primo predeterminato valore p_{ci}

MP

di soglia di pressione relativa, la spinta che il primo diaframma deformabile 28 trasmette all'otturatore 22 non è sufficiente a contrastare la reazione della prima molla 27. In questo caso, l'otturatore 22 viene spinto dalla reazione della prima molla 27 fino alla sua prima posizione distale rispetto al primo supporto 17, la valvola 3 vie 2
5 posizioni commuta in posizione di chiusura e si interrompe la comunicazione fra la camera 14 e la camera di misura 30. In questa configurazione cessa la comunicazione tra la camera 14 e la cavità 23, inoltre la camera di misura 30 viene posta in comunicazione con l'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 24, 24a, 24b, la cavità 23, la camera 25 e le canalizzazioni 26a, 26b e 26c.
10 In tal modo, il fluido contenuto nella camera di misura 30 defluisce verso l'esterno e la pressione del fluido nella camera di misura 30 diminuisce fino al valore della pressione dell'ambiente esterno.

La Figura 17 dimostra che quando la pressione relativa del fluido contenuto nella camera di misura 30 raggiunge un valore di pressione relativa sensibilmente inferiore ad
15 un primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa (vale a dire un valore di pressione relativa compreso fra la pressione dell'ambiente esterno e il primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa ma inferiore a p_{ci} stessa) e tale per cui la spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul secondo corsoio 44 diventa inferiore alla reazione elastica del primo mezzo elastico 47, il secondo corsoio
20 44 trasla sino alla prima posizione distale rispetto alla base 38 per effetto della reazione elastica del primo mezzo elastico 47, con conseguente ritorno dell'elemento 53 ad esso collegato nello stato antecedente l'operazione di commutazione del dispositivo 100 dallo stato non attivo allo stato attivo.

In questa configurazione, tutti i tre corsoi 43, 44 e 45 si trovano nella prima posizione
25 distale rispetto al secondo supporto 37 o alla base 38 e i tre elementi 52, 53 e 54 ad essi



collegati si trovano nello stato che avevano prima dell'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo.

La medesima configurazione dei tre corsoi 43, 44 e 45 e dei tre elementi 52, 53 e 54, ad essi rispettivamente collegati, si verifica anche nel caso che la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trovi inizialmente, cioè immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, ad un valore superiore ad un primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, e solo in un tempo successivo scenda fino a raggiungere il primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa. In questo caso, quando la pressione relativa nella camera di misura 30 raggiunge il primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa l'otturatore 22 è spinto dalla reazione della prima molla 27 fino alla sua prima posizione distale rispetto al primo supporto 17, la valvola a tre vie e due posizioni commuta in posizione di chiusura e si interrompe la comunicazione fra la camera 14 e la camera di misura 30, la quale è posta in comunicazione con l'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 24, 24a, 24b, la cavità 23, la camera 25 e le canalizzazioni 26a, 26b e 26c.

In tal modo, il fluido contenuto nella camera di misura 30 defluisce verso l'esterno e la pressione relativa nella camera di misura 30 scende sino a quando la reazione elastica del primo mezzo elastico 47 prevale sulla spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul secondo corsoio 44, il quale trasla da una posizione prossimale rispetto alla base 38 ad una posizione distale rispetto alla base 38 stessa, provocando il ritorno dell'elemento 53 collegato al secondo corsoio 44 allo stato normalmente assunto quando il dispositivo 100 si trova nello stato non attivo.

La medesima configurazione dei tre corsoi 43, 44 e 45 e dei tre elementi 52, 53 e 54, ad essi rispettivamente collegati, si verifica anche nel caso che la pressione relativa del

MP

fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trovi inizialmente, cioè immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, ad un valore superiore ad un terzo predeterminato valore p_{adv_i} di soglia di pressione relativa, e solo in un tempo successivo scenda fino a
 5 raggiungere dapprima il terzo predeterminato valore p_{adv_i} di soglia di pressione relativa (con la conseguente traslazione del primo corsoio 43 verso la posizione distale rispetto al secondo supporto 37), e in seguito il primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa.

In questo caso, quando la pressione relativa nella camera di misura 30 raggiunge il
 10 primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} la spinta che il primo diaframma mobile 28 trasmette all'otturatore 22 non è sufficiente a contrastare la reazione della prima molla 27; l'otturatore 22 è spinto dalla reazione della prima molla 27 fino alla sua prima posizione distale rispetto al primo supporto 17, la valvola a tre vie e due posizioni commuta in posizione di chiusura, si interrompe la comunicazione
 15 fra la camera 14 e la camera di misura 30 e cessa ogni fuoriuscita di fluido dalla camera 14 verso la camera 25 o la cavità 23.

La camera di misura 30 è posta in comunicazione con l'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 24, 24a, 24b, la cavità 23, la camera 25 e le canalizzazioni 26a, 26b e 26c, il fluido contenuto nella camera di misura 30 defluisce verso l'esterno e la
 20 pressione del fluido nella camera di misura 30 diminuisce fino al valore della pressione dell'ambiente esterno.

Quando la pressione relativa del fluido che fuoriesce dalla camera di misura 30 verso l'ambiente esterno raggiunge un valore tale che la spinta esercitata dal secondo diaframma mobile 31 sul secondo corsoio 44 diventa inferiore alla reazione elastica del
 25 primo mezzo elastico 47, il secondo corsoio 44 trasla sino alla posizione distale rispetto

alla base 38 per effetto della reazione elastica del primo mezzo elastico 47, con conseguente ritorno dell'elemento 53 ad esso collegato nello stato che aveva prima dell'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo.

La medesima configurazione dei tre corsoi 43, 44 e 45 e dei tre elementi 52, 53 e 54, ad essi rispettivamente collegati, si verifica, infine, anche nel caso che la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 si trovi inizialmente, cioè immediatamente dopo l'effettuazione dell'azione esterna di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, ad un valore superiore ad un secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa, e solo in un tempo successivo scenda fino a raggiungere dapprima un terzo predeterminato valore p_{advi} di soglia di pressione relativa, (con la conseguente traslazione del primo corsoio 43 verso la posizione distale rispetto al secondo supporto 37), e poi un primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa.

La Figura 18 dimostra come, terminato il deflusso del fluido contenuto nella camera di misura 30 verso l'ambiente esterno, il dispositivo 100 si trova in una configurazione identica a quella che esso aveva prima dell'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo (Cfr. figura 10).

Quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, la fuga del fluido da sorvegliare presente nella camera 9 del terminale 4 attraverso la canalizzazione 13 e la camera 14 verso la cavità 23 e la camera 25, che si trova in comunicazione con l'ambiente esterno, è impedita dalla chiusura della valvola a tre vie e due posizioni.

Questo rende non necessario procedere alla chiusura del rubinetto 8 (o della valvola a chiusura automatica equivalente) quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

La già evidenziata particolarità della valvola a tre vie e due posizioni, che permette di non avere mai comunicazione fra la camera 14 e la camera 25, (cioè tra la camera 9 e

MP

l'ambiente esterno) nemmeno durante il transitorio di commutazione della valvola a tre vie e due posizioni, cioè nemmeno durante il transitorio di commutazione del dispositivo 100 tra lo stato attivo e lo stato non attivo assicura che il volume di fluido che si scarica all'ambiente esterno quando avviene la commutazione del dispositivo 100 fra lo stato attivo e lo stato non attivo non può quindi mai essere superiore alla somma dei volumi della camera di misura 30, delle canalizzazioni 24 e della cavità 23.

I segnali relativi al superamento dei tre valori di soglia di pressione relativa predeterminati p_{ci} , p_{cs} e p_{adv} vengono elaborati e trasmessi dal dispositivo elettronico solidale alla base 38 in relazione allo stato dei tre elementi 52, 53 e 54 collegati rispettivamente ai tre corsoi 43, 44 e 45.

Il segnale di superamento verso l'alto del secondo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{cs} è emesso dal dispositivo 100 quando l'interruttore, costituito dalla coppia è a contatto 51-elemento 54, commuta alla condizione opposta rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo. L'emissione del segnale di superamento verso l'alto del secondo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{cs} è inibita quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, commuta nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Il segnale di superamento verso il basso del terzo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{adv} è emesso quando l'interruttore costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52 commuta alla condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo. L'emissione del segnale di superamento verso il basso del terzo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{adv} è inibita quando l'interruttore costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52 commuta alla condizione opposta a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo.

MP



Il segnale di superamento verso il basso del primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} è emesso quando l'interruttore costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53 commuta alla condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo. L'emissione del segnale di superamento verso il basso del primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} è inibita quando l'interruttore costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53 commuta alla condizione opposta a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo.

Lo stato dei tre elementi 52, 53 e 54, collegati rispettivamente ai tre corsoi 43, 44 e 45, dipende esclusivamente dal valore istantaneo della pressione relativa del fluido contenuto nella camera di misura 30, dalle superfici attive dei tre corsoi 43, 44, 45 a contatto con il secondo diaframma deformabile 38 e dalle reazioni elastiche della molla 46 e dei mezzi elastici 47 e 48, e non dipende in alcun modo dalla posizione o dal movimento di altre parti interne al dispositivo 100.

Pertanto, l'emissione dei segnali relativi al superamento dei tre predeterminati valori di soglia di pressione relativa dipende esclusivamente dal valore istantaneo della pressione relativa del fluido contenuto nella camera di misura 30.

La Figura 19 rappresenta una seconda forma costruttiva del dispositivo 100, che prevede l'eliminazione della molla di contrasto 3 interposta fra il corpo 2 e la base di appoggio 35 solidale al mantello 1, allo scopo di ridurre l'ingombro assiale complessivo del dispositivo 100.

Nello stato non attivo del dispositivo 100, il bordo 21a dello stelo cavo 21 dell'otturatore 22 non è a contatto con il diaframma autoclavico 15. La camera di misura 30 comunica con l'ambiente esterno attraverso le canalizzazioni 24, 24a 24b, la cavità 23, la camera 25 e le canalizzazioni 26a, 26b, 26c. La superficie 16 del diaframma autoclavico 15 è a contatto con il bordo 18 del terminale 19 all'estremità del perno 20.

MP

Nello stato non attivo del dispositivo 100, anche nel caso che nella camera 14 si venga a trovare il fluido da sorvegliare, esso non potrà invadere la cavità 23 e la camera 25 per effetto della tenuta autoclavica fra la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 e il bordo 18 del terminale 19.

- 5 Pertanto, in questa forma costruttiva, nello stato non attivo il mantello 1 trasla assialmente rispetto al corpo 2, e questo indipendentemente dal fatto che nella camera 14, nelle canalizzazioni 13, 13a, 13b e nella camera 9 sia presente o meno il fluido da sorvegliare.

- 10 Nella Figura 20, lo stato attivo del dispositivo 100 è definito quando l'otturatore 22 si trova nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17, e quindi il bordo 21a dello stelo cavo 21 agisce sulla superficie 16 del diaframma autoclavico 15 e provoca la commutazione della valvola a tre vie e due posizioni.

- 15 La tenuta fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 separa la cavità 23 dalla camera 25, mentre la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 provoca l'interruzione del contatto fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19, facendo così cessare la tenuta e mettendo in comunicazione la camera 14 con la cavità 23 e consentendo al fluido da sorvegliare di invadere la camera di misura 30 attraverso le canalizzazioni 24, 24a, 24b.

- 20 Pertanto, nella forma costruttiva che non prevede la presenza della molla di contrasto 3 interposta fra il corpo 2 e la base di appoggio 35 solidale al mantello 1, quando il dispositivo 100 è nello stato attivo, il mantello 1 è mantenuto nella posizione distale rispetto al terminale 4, vale a dire nella posizione in cui la battuta 34 del mantello 1 è a contatto con il corpo 2, dalla spinta esercitata dalla pressione relativa del fluido da sorvegliare presente all'interno della camera di misura 30.

- 25 Quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, vale a dire quando nella camera di

misura 30 non è presente il fluido in pressione da sorvegliare, il mantello 1 è libero di muoversi assialmente rispetto al terminale 4, non essendovi alcuna spinta che tenda a mantenerlo nella posizione distale rispetto al terminale 4 stesso.

La Figura 21 rappresenta una terza forma costruttiva del dispositivo 100, che permette
5 di conservare il vantaggio dell'accorciamento della lunghezza complessiva del dispositivo 100 e contemporaneamente mantenere la presenza della molla di contrasto 3 interposta fra il corpo 2 e la base di appoggio 35 solidale al mantello 1. Per mantenere le stesse dimensioni in sezione al primo diaframma deformabile, lo spazio necessario per alloggiare la molla di contrasto 3 è ricavato in un'intercapedine 58 ottenuta aumentando
10 le dimensioni radiali del mantello 1.

Si ottiene quindi un dispositivo 100 che presenta tutte le caratteristiche della prima forma costruttiva descritta, avente però una lunghezza totale inferiore e una dimensione radiale maggiore.

Una quarta forma costruttiva del dispositivo 100 è rappresentata nella Figura 20. Questa
15 forma costruttiva prevede l'impiego di molle a tazza 59 e 60 al posto rispettivamente della prima molla 27 e della seconda molla 46 per esercitare la necessaria reazione elastica rispettivamente sull'otturatore 22 e sul primo corsoio 43. Questo tipo di molle, denominate anche molle Belleville, è particolarmente conveniente e adatto all'uso nella posizione indicata poiché la loro forma costruttiva consente di avere un ingombro
20 assiale molto contenuto, soprattutto in confronto all'ingombro che si ha con l'impiego di molle ad elica.

Una quinta forma costruttiva del dispositivo 100 è illustrata nella Figura 23. La forma costruttiva è finalizzata all'obiettivo della massima riduzione degli ingombri assiali e radiali, permette di conservare il vantaggio della minima lunghezza complessiva del
25 dispositivo 100 e contemporaneamente mantenere l'azione della molla di contrasto 3 sul

mantello 1 allo scopo di assicurare al mantello 1 il mantenimento della posizione distale rispetto al terminale 4 quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo (vale a dire quando nella camera di misura 30 non è presente il fluido in pressione da sorvegliare) senza che sia necessario aumentare l'ingombro radiale del dispositivo 100, come accade
 5 secondo la terza forma costruttiva sopra descritta.

Questa forma costruttiva utilizza vantaggiosamente anche le molle a tazza 59 e 60 al posto rispettivamente della prima molla 27 e della seconda molla 46, per ottenere il massimo effetto della riduzione dell'ingombro assiale.

Per ottenere questo risultato la forma costruttiva prevede la scomposizione del corpo 2
 10 in due parti. Una prima parte fissa 2a è destinata al fissaggio del dispositivo 100 sul terminale 4, mentre una seconda parte mobile 2b è libera di traslare assialmente sia rispetto alla prima parte fissa 2a che rispetto al mantello 1.

Nella prima parte fissa 2a del corpo 2 sono alloggiati:

- a) l'apparato 5b per il collegamento al terminale 4;
- 15 b) la guarnizione 7 per la tenuta fra la prima parte fissa 2a del corpo 2 e l'estremità superiore 6 del terminale 4;
- c) l'estremità 62;
- d) l'accoppiamento prismatico con il mantello 1.

Nella seconda parte mobile 2b del corpo 2 sono alloggiati:

- 20 e) il primo supporto 17;
- f) la valvola a tre vie e due posizioni, comprendente il diaframma autoclavico 15 alloggiato in una opportuna sede 17a, ricavata nel primo supporto 17. La sede 17a tiene in posizione il diaframma autoclavico 15 sulla seconda parte mobile 2b del corpo 2, realizzando anche la tenuta alle fughe di fluido lungo la superficie di
 25 contatto fra il primo supporto 17, la seconda parte mobile 2b del corpo 2 e il

MP



diaframma autoclavico 15;

- g) il perno 20 con terminale 19 e relativo bordo 18 per realizzare la tenuta con la superficie 16 del diaframma autoclavico 15;
- h) l'elemento di centraggio 29;
- 5 i) il primo diaframma mobile 28, con la zona centrale solidale all'otturatore 22, e la zona periferica serrata per realizzare la tenuta fra la seconda parte mobile 2b del corpo 2 e l'elemento di centraggio 29, appoggiato sul primo supporto 17;
- j) la camera 25, delimitata dal primo supporto 17, dal diaframma autoclavico 15, dal terminale 19, dal primo dell'elemento di centraggio 29, dal primo diaframma
10 mobile 28 e dall'otturatore 22;
- k) la prima molla 59 interposta fra il primo supporto 17 e l'otturatore 22;
- l) la guarnizione 32 che ha attua la tenuta della camera di misura 30.

La camera 25 è permanentemente in contatto con l'ambiente esterno attraverso la canalizzazione 26a, ricavata nel primo supporto 17, la canalizzazione 26b1, ricavata
15 nella seconda parte mobile 2b del corpo 2, la camera 63, che separa la prima parte fissa 2a del corpo 2 dalla seconda parte mobile 2b, e che è in contatto con l'ambiente esterno attraverso la canalizzazione 26b2, ricavata nella prima parte fissa 2a del corpo 2, l'intercapedine 61, ricavata radialmente nella seconda parte mobile 2b del corpo 2 per l'alloggiamento della molla di contrasto 3, la canalizzazione 26b3, ricavata nella prima
20 parte fissa 2a del corpo 2 e la canalizzazione 26c, ricavata nel mantello 1.

La guarnizione 32, interposta fra la seconda parte mobile 2b del corpo 2 e il mantello 1, assicura la tenuta della camera di misura 30. La seconda parte mobile 2b del corpo 2 trasla assialmente rispetto alla prima parte fissa 2a del corpo 2 e rispetto al mantello 1. Il mantello 1 trasla assialmente sia rispetto alla seconda parte mobile 2b del corpo 2 sia
25 rispetto alla prima parte fissa 2a del corpo 2.

mp

Per garantire la funzione di chiusura a tenuta della camera 9 e prevenire fughe di fluido è necessario realizzare una tenuta tra la camera 9 e la camera 63. La tenuta fra la parte fissa 2a e la parte mobile 2b del corpo 2 deve essere attiva in qualsiasi posizione assiale assunta dalla seconda parte mobile 2b del corpo 2 nella sua traslazione rispetto alla
5 prima parte fissa 2a.

Una cavità 65 ricavata nella parte fissa 2a del corpo 2 contiene una protuberanza 66, solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2. Una guarnizione 64 è interposta fra la cavità 65 e la protuberanza 66, per assicurare la tenuta contro le fughe di fluido tra la camera 9 e la camera 63 attraverso il meato fra la prima parte fissa 2a e la seconda parte
10 mobile 2b del corpo 2. La guarnizione 64 è alloggiata indifferentemente sia nella prima parte fissa 2a sia nella seconda parte mobile 2b del corpo 2.

La molla di contrasto 3 è alloggiata in una intercapedine 61, ricavata fra l'alloggiamento della guarnizione 32, che in questa quinta forma costruttiva è ricavato nella seconda parte mobile 2b del corpo 2, e l'estremità 62 del corpo 2, che in questa quinta forma
15 costruttiva è solidale alla prima parte fissa 2a del corpo 2.

L'intercapedine 61 interessa così un ingombro radiale già parzialmente impegnato dall'alloggiamento della guarnizione 32 e altrimenti non utilizzato. Pertanto non è necessario incrementare l'ingombro del dispositivo 100, che mantiene anche il minimo ingombro radiale.

20 La molla di contrasto 3, interposta fra la seconda parte mobile 2b e la prima parte fissa 2a del corpo 2, esercita sulla seconda parte mobile 2b una reazione elastica che la spinge verso una posizione distale rispetto alla prima parte fissa 2a. La posizione distale della seconda parte mobile 2b rispetto alla prima parte fissa 2a del corpo 2 è definita nello stato non attivo del dispositivo 100 dal contatto fra l'estremità 55 dell'otturatore 22
25 e il secondo diaframma mobile 31 e dal conseguente equilibrio, che si verifica quando il

MP

5 mantello 1 raggiunge la posizione distale rispetto al terminale 4 (vale a dire nella posizione in cui la battuta 34 del mantello 1 si trova in contatto con la prima parte fissa 2a del corpo 2), fra la spinta della molla di contrasto 3 e la reazione della prima molla 59 (agente sull'otturatore 22) in contrasto con la seconda molla 60 (agente sul primo corsoio 43), con il primo mezzo elastico 47 (agente sul secondo corsoio 44) e con il secondo mezzo elastico 48 (agente sul terzo corsoio 45).

10 L'azione della molla di contrasto 3 sul mantello 1 si verifica in quanto la spinta della molla di contrasto 3 sulla seconda parte mobile 2b del corpo 2 è trasferita, tramite il contatto con l'estremità 55 dell'otturatore 22, al secondo diaframma mobile 31. Il secondo diaframma mobile 31, attraverso i tre corsoi 43, 44 e 45 e le relative molle e mezzi elastici di contrasto 60, 47 e 48, trasferisce la spinta al secondo supporto 37 e alla base 38, che a loro volta la trasferiscono al mantello 1.

15 In tal modo, la molla di contrasto 3 agisce indirettamente sul mantello 1 sfruttando la possibilità di traslazione assiale conferita alla seconda parte mobile 2b del corpo 2, e mantiene il mantello 1 nella posizione distale rispetto al terminale 4 anche in assenza di fluido in pressione all'interno della camera di misura 30.

20 Il contatto fra l'estremità 55 dell'otturatore 22 e il secondo diaframma mobile 31 permane stabile per tutto il tempo durante il quale il dispositivo 100 si trova nello stato non attivo, e la forza di contatto può essere calibrata dosando la spinta della molla di contrasto 3 quando la seconda parte mobile 2b del corpo 2 è nella posizione distale rispetto alla prima parte fissa 2a.

25 La Figura 24 dimostra come una posizione prossimale della seconda parte mobile 2b del corpo 2 rispetto alla prima parte fissa 2a sia definita dal contatto fra la parete 68, solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2, e la parete 69 solidale alla prima parte fissa 2a del corpo 2. La seconda parte mobile 2b del corpo 2 è portata nella posizione

MP

prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a all'atto dell'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo.

La forza esterna F agisce assialmente e provoca la traslazione del mantello 1 dalla posizione distale rispetto al terminale 4 alla posizione prossimale rispetto al medesimo terminale 4. La traslazione del mantello 1 provoca la traslazione della base 38, del
 5 secondo supporto 37, del distanziatore 36, e del gruppo composto dai tre corsoi 43, 44 e 45, dalle 3 molle e mezzi elastici 60, 47 e 48 e dal secondo diaframma mobile 31 e della base di appoggio 35, solidale al mantello 1.

Il secondo diaframma mobile 31 trasmette all'estremità 55 dell'otturatore 22 la reazione
 10 elastica delle molle e mezzi elastici 60, 47 e 48 che sono compressi per effetto dell'azione della forza esterna F. Tale reazione elastica è equilibrata istante per istante dalla reazione elastica della prima molla 59 che, a sua volta, è trasmessa dal primo supporto 17 alla seconda parte mobile 2b del corpo 2 ed è equilibrata dalla reazione elastica della molla di contrasto 3.

15 L'azione della forza esterna F provoca così il contatto fra l'otturatore 22 e la battuta di fine corsa 56 ricavata sul primo supporto 17 (il che avviene quando la forza esterna F raggiunge il valore della reazione elastica che la prima molla 59 esercita sull'otturatore 22 quando esso si trova nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17), il
 20 contatto fra il primo corsoio 43 e la battuta di fine corsa 57 ricavata sul secondo supporto 37 (il che avviene quando la forza esterna F raggiunge il valore della reazione elastica che la seconda molla 60 esercita sul primo corsoio 43 quando esso si trova nella posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37), ed il contatto fra la parete 68, solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2, e la parete 69, solidale alla prima parte fissa 2a del corpo 2, quando la seconda parte mobile 2b del corpo 2 raggiunge la
 25 posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a, posizione nella quale si



raggiunge la massima compressione della molla di contrasto 3.

La seconda parte mobile 2b del corpo 2 mantiene la posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a del corpo 2 sino a quando il dispositivo 100 rimane nello stato attivo, dato che la spinta dovuta alla pressione relativa del fluido da sorvegliare
5 contenuto nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie della sezione perpendicolare all'asse di detta camera (equivalente alla sezione perpendicolare all'asse della seconda parte mobile 2b del corpo 2 in corrispondenza della tenuta realizzata dalla guarnizione 32 rispetto al mantello 1) è sufficiente a vincere la reazione elastica della molla di contrasto 3 sino a quando la pressione relativa del fluido contenuto nella
10 camera di misura 30 è maggiore o uguale al secondo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{cs} .

Per tutto il tempo durante il quale la seconda parte mobile 2b del corpo 2 si trova nella posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a, in pratica per tutto il tempo durante il quale la parete 68, solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2, è a
15 contatto con la parete 69 solidale alla prima parte fissa 2a, le condizioni di funzionamento del dispositivo 100 sono analoghe a quelle del dispositivo 100 avente il corpo 2 in un solo pezzo, come illustrato nella Figura 3 e seguenti.

Il moto dell'otturatore 22 verso la posizione prossimale rispetto al primo supporto 17 durante la fase di commutazione dal primo stato non attivo al secondo stato attivo, cioè
20 mentre è attiva la forza esterna F, porta lo stelo cavo 21 solidale all'otturatore 22 a contatto con la superficie 16 del diaframma autoclavico 15; la spinta esercitata è sufficiente ad ottenere la traslazione della superficie 16 verso la camera 14, per ottenere la commutazione della valvola a tre vie e due posizioni.

Il contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 attua una tenuta, che separa la cavità 23 rispetto alla camera 25, mentre
25

MP

la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 provoca l'interruzione del contatto fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19, facendo così cessare la tenuta e mettendo in comunicazione la camera 14 con la cavità 23.

Il fluido rifluisce così dalla camera 14 alla cavità 23 e, da qui, alla canalizzazione 24 e, attraverso le diramazioni 24a e 24b, riempie la camera di misura 30.

In questa configurazione la camera 14 di alimentazione della valvola a tre vie e due posizioni è in comunicazione con la cavità 23, le canalizzazioni 24, 24a, 24b e la camera di misura 30, tutte riempite del fluido da sorvegliare.

La Figura 25 dimostra che, al termine della fase di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, quando cessa l'azione esterna della forza F il mantello 1 trasla verso la posizione distale rispetto al terminale 4 (cioè nella posizione in cui la battuta 34 del mantello 1 si trova a contatto con l'estremità 62 della parte fissa 2a del corpo 2) sotto l'azione della forza risultante dalla pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie della sezione perpendicolare all'asse di traslazione della camera di misura 30 (equivalente alla sezione perpendicolare all'asse della seconda parte mobile 2b del corpo 2 in corrispondenza della tenuta realizzata dalla guarnizione 32 rispetto al mantello 1).

La figura 25 illustra la configurazione del dispositivo 100 secondo questa preferita forma costruttiva al momento in cui il mantello 1 ha raggiunto la posizione distale rispetto al terminale 4 alla fine della fase di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, e la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 ha un valore inferiore al secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa e superiore al terzo predeterminato valore p_{advi} di soglia di pressione relativa.

Durante il moto di traslazione del mantello 1 verso la posizione distale rispetto

MP

terminale 4, il volume della camera di misura 30 aumenta, dato che la parte mobile 2b del corpo 2 rimane nella posizione prossimale rispetto alla parte fissa 2a del corpo 2, solidale al terminale 4.

5 Fino a quando sussistono le condizioni di pressione per cui il dispositivo 100 rimane nello stato attivo (cioè fino a quando la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di misura 30 è maggiore o uguale al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa) la valvola a tre vie e due posizioni è tenuta aperta dall'otturatore 22. Una adeguata portata di fluido attraverso la valvola a tre vie e due posizioni, dalla camera 14 attraverso la cavità 23 e la canalizzazione 24, assicura il
10 mantenimento della pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 durante tutta la fase di traslazione.

L'effetto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30, sul primo diaframma mobile 28 e sul secondo diaframma mobile 31 rimane il medesimo già descritto in precedenza, e il dispositivo 100 è in grado di rilevare e segnalare il
15 superamento di tre valori di soglia di pressione relativa predeterminati, p_{cs} , p_{ci} e p_{advi} con le stesse modalità già descritte.

La Figura 26 illustra come, per garantire, nel passaggio dallo stato attivo allo stato non attivo del dispositivo 100, la libera corsa dell'otturatore 22 dalla posizione prossimale alla posizione distale rispetto al primo supporto 17 sotto l'azione della prima molla 59 e
20 la libera corsa assiale dei corsoi 43, 44 e 45 dalla loro posizione prossimale alla loro posizione distale rispetto al secondo supporto 37 e alla base 38 sotto l'azione, rispettivamente, della seconda molla 60, del primo mezzo elastico 47 del secondo mezzo elastico 48, occorre fare in modo che, quando nel fluido all'interno della camera di misura 30 si verificano le condizioni di pressione per la commutazione dallo stato
25 attivo allo stato non attivo del dispositivo 100, (in pratica quando la pressione relativa

MP

del fluido nella camera di misura 30 scende sotto al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa), pur essendo ancora la seconda parte mobile 2b del corpo 2 nella posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a del corpo 2, l'estremità 55 dell'otturatore 22 non sia a contatto con il secondo diaframma mobile 31, cioè sia
5 garantita la presenza di una luce fra l'estremità 55 e il secondo diaframma mobile 31.

Questa condizione assicura la libera traslazione dell'otturatore 22 alla posizione distale rispetto al primo supporto 17 e la conseguente chiusura della valvola a tre vie e due posizioni. Il distacco fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 e la conseguente apertura della comunicazione fra la camera
10 25, che è in comunicazione con l'ambiente esterno, e la camera di misura 30 attraverso le canalizzazioni 24, 24a, 24b e la cavità 23 avvengono dopo che la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 è andata a contatto con il bordo 18 del terminale 19, interrompendo la comunicazione fra la camera 14 e la cavità 23. Questo assicura che la camera 14 non sia mai in comunicazione con la camera 25 e quindi con l'ambiente
15 esterno.

Per assicurare il verificarsi di questa condizione è necessario assegnare alla seconda parte mobile 2b del corpo 2 una corsa di traslazione sufficiente rispetto alla prima parte fissa 2a. Nella Figura 26 tale corsa corrisponde alla distanza fra l'estremità 55 dell'otturatore 22 e il secondo diaframma mobile 31.

20 Quando si verificano le condizioni per la commutazione dallo stato attivo allo stato non attivo del dispositivo 100, vale a dire quando la pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 scende al di sotto del primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, il fluido contenuto nella camera di misura 30 defluisce verso l'ambiente esterno a causa della commutazione in chiusura della valvola a tre vie e due
25 posizioni, e in particolare del distacco fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie

MIP



16 del diaframma autoclavico 15 e della conseguente apertura della comunicazione fra la camera 25, che comunica con l'ambiente esterno, e la camera di misura 30 attraverso le canalizzazioni 24, 24a, 24b e la cavità 23.

A causa del deflusso del fluido dalla camera di misura 30, la pressione nella camera di misura 30 scende sino al valore della pressione ambiente. Quando la pressione relativa nella camera di misura 30, in diminuzione, raggiunge un valore inferiore a quello che, agendo sulla sezione perpendicolare all'asse della seconda parte mobile 2b del corpo 2 in corrispondenza della tenuta realizzata dalla guarnizione 32 rispetto al mantello 1, genera una spinta uguale e contraria alla reazione elastica della molla di contrasto 3, la reazione elastica della molla di contrasto 3 prevale sulla spinta causata dalla pressione relativa nella camera di misura 30 e la seconda parte mobile 2b del corpo 2 trasla sino a raggiungere la posizione distale rispetto alla prima parte fissa 2a del corpo 2.

Il dispositivo 100 ritorna così nella configurazione illustrata in figura 23. La traslazione della seconda parte mobile 2b del corpo 2 per effetto della spinta esercitata dalla molla di contrasto 3 termina quando la seconda parte mobile 2b raggiunge la posizione distale, con il mantello 1 nella sua posizione distale rispetto al terminale 4 (in pratica nella posizione in cui la battuta 34 del mantello 1 si trova in contatto con la prima parte fissa 2a del corpo 2) e con il contatto fra l'estremità 55 dell'otturatore 22 e il secondo diaframma mobile 31, in condizioni di equilibrio fra la spinta della molla di contrasto 3 e la reazione della prima molla 59 (agente sull'otturatore 22) in contrasto con la seconda molla 60 (agente sul primo corsoio 43), con il primo mezzo elastico 47 (agente sul secondo corsoio 44) e con il secondo mezzo elastico 48 (agente sul terzo corsoio 45).

La prima molla 59, la seconda molla 60 e il secondo mezzo elastico 48 attraverso le loro caratteristiche e reazioni elastiche sono responsabili dell'emissione dei segnali di superamento rispettivamente della prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione relativa,

PP

della terza predeterminata soglia p_{adv} di pressione relativa e della seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione relativa.

Il superamento di ciascuna delle tre soglie è identificato attraverso la rottura dell'equilibrio delle forze agenti rispettivamente sull'otturatore 22, sul primo corsoio 43

5 e sul terzo corsoio 45.

Quando il dispositivo è nello stato attivo e la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione relativa, la condizione di equilibrio dell'otturatore 22 corrisponde alla sua posizione prossimale rispetto al primo supporto 17. L'otturatore 22 si mantiene stabilmente nella posizione
10 prossimale rispetto al primo supporto 17 per tutto il tempo durante il quale la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione relativa. La posizione prossimale dell'otturatore 22 rispetto al primo supporto 17 è definita dal contatto fra l'otturatore 22 e la battuta di fine corsa 56 ricavata sul primo supporto 17.

15 Per tutto il tempo durante il quale la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione relativa, la posizione dell'otturatore 22 rispetto al primo supporto 17 rimane costante. Pertanto, per tutto il tempo durante il quale la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione relativa, la compressione
20 della prima molla 59 rimane anch'essa costante.

La reazione che equilibra la spinta agente sull'otturatore 22, dovuta all'azione della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30, moltiplicata per la superficie attiva del primo diaframma mobile 28, è data dalla somma della reazione elastica della prima molla 59 più la reazione di vincolo della battuta di fine corsa 56

25 ricavata sul primo supporto 17.

MP

La reazione di vincolo della battuta di fine corsa 56 assume qualsiasi valore necessario ad equilibrare la differenza di segno positivo fra la spinta agente sull'otturatore 22, dovuta all'azione della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del primo diaframma mobile 28, e la reazione
5 elastica della prima molla 59 compressa dall'otturatore nella posizione costante definita dalla posizione prossimale rispetto al primo supporto 17.

Pertanto, l'otturatore 22 si trova in equilibrio statico nella sua posizione prossimale rispetto al primo supporto 17 per tutto il tempo durante il quale la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla prima predeterminata soglia
10 p_{ci} di pressione relativa.

L'equilibrio statico dell'otturatore 22 è interrotto quando la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 scende a valori inferiori alla prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione relativa. La reazione elastica della prima molla 59 prevale sulla spinta agente sull'otturatore 22 per effetto della pressione del fluido presente nella
15 camera di misura 30, e l'otturatore 22 trasla verso la posizione distale rispetto al primo supporto 17.

Realizzando la prima molla 59 con materiali in grado di far variare la caratteristica elastica in funzione della temperatura assoluta T_a , ad esempio materiali bi-metallici, la reazione elastica della prima molla 59 sull'otturatore 22 quando l'otturatore 22 si trova
20 nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17 varia in funzione della temperatura assoluta T_a . L'entità della variazione della reazione elastica con la temperatura dipende dal tipo di materiale utilizzato per la realizzazione della prima molla 59.

La variazione della reazione elastica della prima molla 59 sull'otturatore 22 provoca la
25 variazione del valore della prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione relativa in

MP

funzione della temperatura assoluta T_a . A regime, cioè in condizioni di equilibrio termico del dispositivo 100 rispetto all'ambiente esterno, la temperatura assoluta T_a del materiale che costituisce la prima molla 59 ha un valore uguale a quello della temperatura assoluta T_{ea} dell'ambiente.

- 5 Quando il dispositivo è nello stato attivo e la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla terza soglia predeterminata di pressione relativa p_{adv_i} , la condizione di equilibrio del primo corsoio 43 corrisponde alla sua posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37. Il primo corsoio 43 si mantiene stabile nella seconda posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37 per tutto il tempo durante il quale
- 10 la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla terza predeterminata soglia p_{adv_i} di pressione relativa. La seconda posizione prossimale del primo corsoio 43 rispetto al secondo supporto 37 è definita dal contatto fra il primo corsoio 43 e la battuta di fine corsa 57 ricavata sul secondo supporto 37.
- Per tutto il tempo durante il quale la pressione del fluido presente nella camera di
- 15 misura 30 è superiore alla terza predeterminata soglia di pressione relativa p_{adv_i} , la posizione del primo corsoio 43 rispetto al secondo supporto 37 rimane costante. Pertanto, per tutto il tempo durante il quale la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla terza predeterminata soglia p_{adv_i} di pressione relativa la compressione della seconda molla 60 rimane costante.
- 20 La reazione che equilibra la spinta agente sul primo corsoio 43, dovuta all'azione della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al primo corsoio 43, è data dalla somma della reazione elastica della seconda molla 60 più la reazione di vincolo della battuta di fine corsa 57 ricavata sul secondo supporto 37.

- 25 La reazione di vincolo della battuta di fine corsa 57 assume qualsiasi valore necessario



ad equilibrare la differenza di segno positivo fra la spinta agente sul primo corsoio 43, dovuta all'azione della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al primo corsoio 43, e la reazione elastica della seconda molla 60 compressa dal primo corsoio
5 43 nella posizione costante definita dalla sua posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37.

Pertanto, il primo corsoio 43 si trova in equilibrio statico nella posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37 per tutto il tempo durante il quale la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla terza predeterminata
10 soglia p_{adv} di pressione relativa.

L'equilibrio statico del primo corsoio 43 è interrotto quando la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 scende sotto valori inferiori alla terza predeterminata soglia p_{adv} di pressione relativa. La reazione elastica della seconda molla 60 prevale sulla spinta agente sul primo corsoio 43 per effetto della pressione del
15 fluido presente nella camera di misura 30, e il primo corsoio 43 trasla verso la posizione distale rispetto al secondo supporto 37.

Realizzando la seconda molla 60 con materiali in grado di far variare la caratteristica elastica in funzione della temperatura assoluta T_a , ad esempio materiali bi-metallici, la reazione elastica della seconda molla 60 sul primo corsoio 43, quando il primo corsoio
20 43 si trova nella posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37, varia in funzione della temperatura assoluta T_a . L'entità della variazione della reazione elastica con la temperatura dipende dal tipo di materiale utilizzato per la realizzazione della seconda molla 60.

La variazione della reazione elastica della seconda molla 60 sul primo corsoio 43
25 provoca la variazione del valore della terza predeterminata soglia p_{adv} di pressione

MJP

relativa in funzione della temperatura assoluta T_a . A regime, cioè in condizioni di equilibrio termico del dispositivo 100 rispetto all'ambiente esterno, la temperatura assoluta T_a del materiale che costituisce la seconda molla 60 ha un valore uguale a quello della temperatura assoluta T_{ea} dell'ambiente.

- 5 Quando il dispositivo è nello stato attivo e la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione relativa, la condizione di equilibrio del terzo corsoio 45 corrisponde alla sua posizione prossimale rispetto alla base 38. Il terzo corsoio 45 si mantiene stabilmente nella posizione prossimale rispetto alla base 38 per tutto il tempo durante il quale la pressione del
- 10 fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione relativa.

La posizione prossimale del terzo corsoio 45 rispetto alla base 38 è definita dal contatto fra l'elemento 54 collegato al movimento del terzo corsoio 45 contro il terzo contatto elettrico 51 per provocare la commutazione del terzo interruttore costituito dalla coppia

15 contatto 51-elemento 54.

Per tutto il tempo durante il quale la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione relativa, la posizione del terzo corsoio 45 rispetto alla base 38 rimane costante. Pertanto, per tutto il tempo durante il quale la pressione del fluido presente nella camera di misura 30 è

20 superiore alla seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione relativa, la compressione del secondo mezzo elastico 48 rimane anch'essa costante.

La reazione che equilibra la spinta agente sul terzo corsoio 45, dovuta all'azione della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al terzo corsoio 45, è data

25 dalla somma della reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 più la reazione di

MP

vincolo del contatto fra l'elemento 54 collegato al movimento del terzo corsoio 45 contro il terzo contatto elettrico 51 collegato al movimento della base 38.

La reazione di vincolo del contatto fra l'elemento 54 collegato al movimento del terzo corsoio 45 contro il terzo contatto elettrico 51 collegato al movimento della base 38
5 assume qualsiasi valore necessario ad equilibrare la differenza di segno positivo fra la spinta agente sul terzo corsoio 45, dovuta all'azione della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie attiva del secondo diaframma mobile 31 rispetto al terzo corsoio 45, e la reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 compresso dal terzo corsoio 45 nella posizione costante definita dalla
10 sua posizione prossimale rispetto alla base 38.

Pertanto, il terzo corsoio 45 si trova in equilibrio statico nella sua posizione prossimale rispetto alla base 38 per tutto il tempo durante il quale la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore alla seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione relativa.

15 L'equilibrio statico del terzo corsoio 45 è interrotto quando la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 scende al disotto della seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione relativa. La reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 prevale sulla spinta agente sul terzo corsoio 45 per effetto della pressione del fluido presente nella camera di misura 30, e il terzo corsoio 45 trasla verso la sua prima
20 posizione distale rispetto alla base 38.

Realizzando il secondo mezzo elastico 48 con materiali in grado di far variare la loro caratteristica elastica in funzione della temperatura assoluta T_a , ad esempio materiali bi-metallici, la reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 sul terzo corsoio 45 quando il terzo corsoio 45 si trova nella sua seconda posizione prossimale rispetto alla base 38
25 varia in funzione della temperatura assoluta T_a . L'entità della variazione della reazione

elastica con la temperatura dipende dal tipo di materiale utilizzato per la realizzazione del secondo mezzo elastico 48.

La variazione della reazione elastica del secondo mezzo elastico 48 sul terzo corsoio 45 provoca la variazione del valore della seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione
5 relativa in funzione della temperatura assoluta T_a . A regime, cioè in condizioni di equilibrio termico del dispositivo 100 rispetto all'ambiente esterno, la temperatura assoluta T_a del materiale che costituisce il secondo mezzo elastico 48 ha un valore uguale a quello della temperatura assoluta T_{ea} dell'ambiente esterno.

Nella configurazione della Figura 23, che il dispositivo 100 raggiunge a seguito del
10 passaggio dallo stato attivo allo stato non attivo, l'estremità 55 dell'otturatore 22 è sempre in contatto con il secondo diaframma mobile 31, e la forza esercitata nel contatto è pari alla reazione elastica della molla di contrasto 3 sulla seconda parte mobile 2b del corpo 2, quando questa si trova nella sua posizione distale rispetto alla prima parte fissa 2a.

15 In questa condizione la reazione elastica della molla di contrasto 3 è in equilibrio, fra l'altro, anche con la reazione elastica della prima molla 59, che è compressa. In conseguenza di ciò, l'otturatore 22 si trova in una posizione intermedia fra la sua posizione distale e la sua posizione prossimale rispetto al primo supporto 17.

Secondo le caratteristiche elastiche delle molle 3 e 59, la posizione intermedia raggiunta
20 dall'otturatore 22 permette al bordo 21a dello stelo cavo 21 di andare a contatto con la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 anche nello stato non attivo, provocando la commutazione in apertura della valvola a tre vie e due posizioni.

Tuttavia, grazie al fatto già evidenziato che durante la fase di commutazione della valvola a tre vie e due posizioni dal primo stato (Figura 8b) al secondo stato (Figura 9b)
25 il contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma

MP



autoclavico 15 attua la tenuta di tipo autoclavico, che separa la cavità 23 rispetto alla camera 25, prima che la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 provochi l'interruzione del contatto fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19 mettendo in comunicazione la camera 14 con la cavità 23, e che allo stesso modo, durante la fase di commutazione della valvola dal secondo stato (Figura 9b) al primo stato (Figura 8b) la tenuta di tipo autoclavico che separa la cavità 23 rispetto alla camera 25 realizzata dal contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 cessa solamente dopo che si sia nuovamente verificato il contatto e la tenuta fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19, non esiste mai la possibilità di una comunicazione diretta fra la camera 14 (che si trova in comunicazione con la camera 9) e la camera 25 (che si trova in comunicazione con l'ambiente esterno).

Tutto ciò assicura il mantenimento della caratteristica del dispositivo 100 di chiusura autonoma della camera 9, e quindi dell'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare, rispetto all'ambiente esterno anche nella quinta forma costruttiva del dispositivo 100, finalizzata all'obiettivo della massima riduzione degli ingombri assiali e radiali con scomposizione del corpo 2 in due parti.

In una sesta forma costruttiva, ricavata dalla quinta forma costruttiva già illustrata e rappresentata nella Figura 27, una flangia 73 è realizzata all'estremità della protuberanza 66, solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2. Una guarnizione 74 è interposta fra la flangia 73 e l'estremità 75, solidale alla parte fissa 2a del corpo 2 (e che funge da contenitore della cavità 65, entro la quale trasla assialmente la protuberanza 66). La guarnizione 74 attua la tenuta fra la flangia 73 e l'estremità 75.

In questa sesta forma costruttiva, la posizione distale della seconda parte mobile 2b del corpo 2 rispetto alla prima parte fissa 2a è determinata dalla battuta della flangia 73, attraverso la guarnizione 74, contro l'estremità 75.

MP

La corsa di traslazione assiale della seconda parte mobile 2b del corpo 2 rispetto alla prima parte fissa 2a è determinata dall'estensione assiale del meato compreso fra la parete 68, solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2, e la parete 69, solidale alla prima parte fissa 2a del corpo 2, i due estremi della corsa stessa essendo definiti nella
5 posizione distale dal contatto fra la flangia 73 con la guarnizione 74 e l'estremità 75, e nella posizione prossimale dal contatto fra la parete 68 e la parete 69.

Quando il dispositivo 100 si trova nello stato non attivo, la reazione elastica della molla di contrasto 3 si scarica parzialmente nel contatto fra la guarnizione 74, spinta dalla flangia 73, e l'estremità 75. La restante parte della reazione elastica della molla di
10 contrasto 3 si scarica ancora, attraverso la molla 59, l'otturatore 22, il secondo diaframma mobile 31, i corsoi 43, 44 e 45, le molle e mezzi elastici 60, 47 e 48, il secondo supporto 37 e la base 38 sul mantello 1, mantenendo il mantello 1 nella sua posizione distale rispetto al terminale 4.

La parte di reazione elastica della molla di contrasto 3 che si scarica parzialmente nel
15 contatto fra la guarnizione 74 e l'estremità 75 attua la chiusura a tenuta della camera 9. Questa condizione interrompe la comunicazione fra la camera 14 di alimentazione della valvola a tre vie e due posizioni e la camera 9, dato che le canalizzazioni 67a, 67b sono disposte dalla parte opposta della tenuta 74 rispetto alla flangia 73.

Pertanto, quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo e la seconda parte mobile 2b
20 del corpo 2 ha raggiunto la sua posizione distale rispetto alla prima parte mobile 2a, qualsiasi fuoriuscita di fluido dalla camera 9 verso l'esterno è impedita dalla tenuta della guarnizione 74 fra la flangia 73 e l'estremità 75. La tenuta della guarnizione 74 è di tipo autoclavico.

Questa soluzione, che introduce una nuova tenuta autoclavica fra la camera 9 (che è in
25 comunicazione con l'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare) e l'ambiente

MP

esterno, incrementa il livello di sicurezza della caratteristica di chiusura autonoma offerta dal dispositivo 100 nella quinta forma costruttiva, finalizzata all'obiettivo della massima riduzione degli ingombri assiali e radiali con scomposizione del corpo 2 in due parti.

- 5 Nella Figura 28 il dispositivo 100 è applicato ad un terminale 4 dotato di una valvola a chiusura automatica, come già illustrato nella Figura 7 nel caso di un dispositivo 100 avente il corpo 2 in un solo pezzo. La molla 11 della valvola a chiusura automatica 131 spinge lo stelo 10 verso la sua posizione distale rispetto all'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare.
- 10 Per ottenere la commutazione del dispositivo 100 dallo stato non attivo allo stato attivo, è necessario che la camera 9 comunichi con l'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare, cioè è necessario che la valvola a chiusura automatica 131 sia aperta.
- Per aprire la valvola a chiusura automatica 131 è necessario esercitare sullo stelo 10 una spinta P sufficiente a farlo traslare assialmente fino ad una posizione prossimale rispetto
- 15 all'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare; in questa posizione la valvola a chiusura automatica 131 è aperta e mette in comunicazione la camera 9 con l'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare.
- La valvola a chiusura automatica 131 deve mantenersi aperta almeno per tutto il periodo in cui il dispositivo 100, installato sul terminale 4, è nello stato attivo (condizione già
- 20 esaminata in Figura 7 a proposito della protuberanza 12) dato che, se la condizione viene meno, si interrompe la comunicazione fra la camera 9 e l'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare e, di conseguenza, la pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 non è più la stessa che regna nell'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare.
- 25 Per assicurare questo risultato occorre garantire, anche nella preferita forma costruttiva

- che prevede la scomposizione del corpo 2 in due parti (una prima parte fissa 2a destinata al fissaggio del dispositivo 100 sul terminale 4 ed una seconda parte mobile 2b libera di traslare assialmente sia rispetto alla prima parte fissa 2a sia rispetto al mantello 1), la presenza di un apparato analogo alla protuberanza 12 della Figura 7 che provochi la traslazione dello stelo 10 verso la posizione prossimale rispetto all'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare, contrastando la reazione elastica della molla 11, quando il dispositivo 100 è installato sul terminale 4 o, almeno, a partire dal momento in cui si esegue l'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo e per tutto il tempo durante il quale il dispositivo 100 mantiene lo stato attivo.
- 10 Quando il dispositivo 100 è nello stato attivo, la seconda parte mobile 2b del corpo 2 si trova nella posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a, con la parete 68 solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2 a contatto con la parete 69 solidale alla prima parte fissa 2a. In tale condizione, il comportamento del dispositivo 100 è analogo a quello che si verifica quando il corpo 2 è composto di un solo pezzo.
- 15 La protuberanza 66 solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2, ha una lunghezza assiale sufficiente a garantire almeno la chiusura della camera 9 rispetto alla camera 63 per qualsiasi posizione assiale assunta dalla seconda parte mobile 2b del corpo 2 nel suo moto relativo rispetto alla prima parte fissa 2a attuando la tenuta rispetto alla cavità 65 tramite la guarnizione 64.
- 20 La lunghezza assiale della protuberanza 66 è scelta in modo da assicurare che l'estremità 76 della protuberanza 66 agisca sull'estremità 77 dello stelo 10 e lo mantenga nella posizione prossimale rispetto all'ambiente 101 contenente il fluido da sorvegliare, almeno quando il dispositivo 100 è nello stato attivo.
- Se la lunghezza assiale della camera 66 in relazione alla posizione assiale dell'estremità 77 dello stelo 10 nella posizione distale rispetto all'ambiente 101 che contiene il fluido
- 25

MP



da sorvegliare è tale che, quando il dispositivo 100 è applicato sul terminale 4 e si trova nello stato non attivo, l'estremità 76 della protuberanza 66 è a contatto con l'estremità 77 dello stelo 10 e mantiene lo stelo 10 nella posizione prossimale rispetto all'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare, la camera 9 è in comunicazione con l'ambiente 101, cioè la valvola a chiusura automatica 131 è aperta, per tutto il tempo durante il quale il dispositivo 100 è applicato al terminale 4.

La Figura 29 dimostra che anche nella forma costruttiva della Figura 28, adatta all'applicazione del dispositivo 100 ad un terminale 4 dotato di valvola a chiusura automatica 131, l'operazione di commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo, nonché il funzionamento e la commutazione dallo stato attivo allo stato non attivo avvengono con le medesime modalità descritte in precedenza.

La commutazione dallo stato non attivo allo stato attivo si ottiene applicando al mantello 1 la forza esterna F , la quale provoca la traslazione del mantello 1 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto al terminale 4, e la traslazione della seconda parte mobile 2b del corpo 2 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a. L'applicazione della forza esterna F provoca anche la traslazione dell'otturatore 22 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto al primo supporto 17.

Conseguenza di ciò è la commutazione in apertura della valvola a tre vie e due posizioni a seguito del contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15; la camera 14 è messa in comunicazione con la cavità 23 e, attraverso le canalizzazioni 24, 24a e 24b, con la camera di misura 30.

Se al momento dell'installazione del dispositivo 100 sul terminale 4 dotato di valvola automatica a chiusura automatica 131 (quindi anche prima dell'applicazione della forza esterna F al mantello 1 per eseguire la commutazione dallo stato non attivo allo stato

MP

attivo) la lunghezza assiale della camera 66 in relazione alla posizione assiale dell'estremità 77 dello stelo 10 nella posizione distale rispetto all'ambiente 101, che contiene il fluido da sorvegliare, è tale che l'estremità 76 della protuberanza 66 è a contatto con l'estremità 77 dello stelo 10 e mantiene lo stelo 10 nella posizione
5 prossimale rispetto all'ambiente 101, la valvola a chiusura automatica 131 è sempre aperta, e la camera 9 è in comunicazione con l'ambiente 101, quando il dispositivo 100 è installato sul terminale 4.

La traslazione della seconda parte mobile 2b del corpo 2 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a, provocata dall'applicazione della
10 forza esterna F, causa la successiva traslazione dello stelo 10 in una posizione prossimale rispetto all'ambiente 101.

La valvola a chiusura automatica 131 è sempre aperta e mantiene la comunicazione fra la camera 9 e l'ambiente 101. Il fluido presente nella camera 9 raggiunge la camera 14 attraverso le canalizzazioni 67a, 67b ricavate nella protuberanza 66, e dalla camera 14
15 raggiunge la camera di misura 30.

Terminato il riempimento della camera di misura 30 da parte del fluido da sorvegliare, quando cessa l'azione esterna della forza F, il mantello 1 trasla verso la sua posizione distale rispetto al terminale 4 (in pratica nella posizione in cui la battuta 34 del mantello 1 si trova in contatto con l'estremità 62 della parte fissa 2a del corpo 2) sotto l'azione
20 della forza risultante dalla pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie della sezione della camera di misura 30 perpendicolare all'asse di traslazione.

La figura 30 illustra la configurazione del dispositivo 100, secondo questa forma costruttiva, al momento in cui il mantello 1 ha raggiunto la posizione distale rispetto al
25 terminale 4, e la pressione relativa del fluido da sorvegliare contenuto nella camera di

MP

misura 30 ha un valore inferiore al secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa e superiore al terzo predeterminato valore p_{advi} di soglia di pressione relativa.

L'effetto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 sul primo diaframma mobile 28 sul secondo diaframma mobile 31 rimane il medesimo già descritto in precedenza, e il dispositivo 100 è in grado di rilevare e segnalare il superamento di tre valori di soglia di pressione relativa predeterminati, p_{cs} , p_{ci} e p_{advi} , con le stesse modalità già descritte.

Sino a quando la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 si mantiene maggiore o uguale al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, vale a dire fino a quando il dispositivo 100 resta nello stato attivo, la seconda parte mobile 2b del corpo 2 si mantiene nella posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a sotto l'azione della forza dovuta alla pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 moltiplicata per la superficie della sezione della camera di misura 30 perpendicolare all'asse di traslazione, superficie corrispondente alla sezione di tenuta della guarnizione 32. Detta forza dovuta alla pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 prevale sulla reazione complessiva data dalla somma della reazione elastica della molla di contrasto 3 e della reazione elastica della molla 11.

Pertanto, fino a quando il dispositivo 100 resta nello stato attivo, lo stelo 10 della valvola a chiusura automatica 131 è nella posizione prossimale rispetto all'ambiente 101, e la valvola a chiusura automatica 131 è aperta.

Quando la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 diviene inferiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, vale a dire quando il dispositivo 100 passa dallo stato attivo allo stato non attivo, la valvola a tre vie e due posizioni commuta in configurazione di chiusura e la camera di misura 30 è

MP

messa in comunicazione con l'ambiente esterno, come già descritto. Il deflusso del fluido dalla camera di misura 30 verso l'ambiente esterno provoca una diminuzione della pressione relativa all'interno della camera di misura 30 sino a quando la forza generata dalla pressione relativa stessa moltiplicata per la superficie della sezione della camera di misura 30 perpendicolare all'asse di traslazione non è più in grado di contrastare la reazione elastica complessiva della molla di contrasto 3 e della molla 11. La seconda parte mobile 2b del corpo 2 trasla nella posizione distale rispetto alla prima parte fissa 2a sotto la reazione elastica della molla di contrasto 3 e della molla 11. Al termine della traslazione della seconda parte mobile 2b del corpo 2 la configurazione raggiunta dal dispositivo 100 è quella della Figura 28. Qualsiasi fuoriuscita di fluido dal contenitore è impedita dalla chiusura della guarnizione 74 tra la flangia 73 e l'estremità 75.

A causa delle differenti morfologie con cui sono realizzate le valvole a chiusura automatica, ed a causa delle tolleranze di lavorazione che impediscono il posizionamento relativo esatto dell'estremità 77 dello stelo 10 rispetto all'estremità 76 della protuberanza 66, quando il dispositivo 100 è installato sul terminale 4 e si trova nello stato non attivo l'estremità 76 della protuberanza 66 non tocca l'estremità 77 dello stelo 10 (Figura 31).

Quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo e la seconda parte mobile 2b del corpo 2 è nella posizione distale rispetto alla prima parte mobile 2a, l'estremità 76 della protuberanza 66 non è a contatto con l'estremità 77 dello stelo 10, quindi lo stelo 10 si trova nella posizione distale rispetto all'ambiente 101, la valvola a chiusura automatica 131 è chiusa e la comunicazione tra la camera 9 e l'ambiente 101 è interrotta.

Questa configurazione dello stelo 10 provoca lo stesso effetto del rubinetto 8 in posizione di chiusura, ed impedisce qualsiasi fuoriuscita di fluido indipendentemente

MP



dallo stato assunto dalla valvola a tre vie e due posizioni (e in particolare indipendentemente dall'eventuale contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15) per effetto della spinta che la molla di contrasto 3 esercita sulla seconda parte mobile 2b del corpo 2 e, di conseguenza, sull'otturatore 22 e sulla prima molla 59 attraverso la reazione del secondo diaframma mobile 31, dei tre corsoi 43, 44 e 45, delle molle e mezzi elastici 60, 47 e 48, del secondo supporto 37, della base 38 e del mantello 1.

Per la commutazione del dispositivo 100 dallo stato non attivo allo stato attivo, è necessario che la camera 9 comunichi con l'ambiente 101, cioè è necessario che la valvola a chiusura automatica 131 sia aperta. La valvola a chiusura automatica 131 deve essere aperta almeno nel momento in cui si esegue l'operazione di commutazione dal stato non attivo allo stato attivo, e deve restare aperta almeno per tutto il tempo durante il quale il dispositivo 100 resta nello stato attivo, dato che, se questa condizione viene meno, si interrompe la comunicazione fra la camera 9 e l'ambiente 101 che contiene il fluido da sorvegliare e, di conseguenza, la pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 non è più la stessa che regna nell'ambiente 101.

Per aprire la valvola a chiusura automatica 131 è necessario esercitare sullo stelo 10 una spinta P, sufficiente a farlo traslare assialmente fino alla posizione prossimale rispetto all'ambiente 101; in questa posizione la valvola a chiusura automatica 131 è aperta e mette in comunicazione la camera 9 con l'ambiente 101.

La Figura 32 spiega la commutazione del dispositivo 100 dallo stato non attivo allo stato attivo. La commutazione è ottenuta applicando al mantello 1 la forza esterna F, la quale provoca la traslazione del mantello 1 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto al terminale 4, e la traslazione della seconda parte mobile 2b del corpo 2 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa

MP

2a.

L'applicazione della forza esterna F provoca anche la traslazione dell'otturatore 22 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto al primo supporto 17. Conseguenza di ciò è la commutazione in apertura della valvola a tre vie e due posizioni a seguito del
 5 contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15; la camera 14 è messa in comunicazione con la cavità 23 e, attraverso le canalizzazioni 24, 24a e 24b, con la camera di misura 30.

La traslazione della seconda parte mobile 2b del corpo 2 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto alla prima parte fissa 2a, dovuta all'applicazione della
 10 forza esterna F, provoca dapprima il contatto fra l'estremità 76 della protuberanza 66 e l'estremità 77 dello stelo 10, e successivamente la traslazione dello stelo 10 nella posizione prossimale rispetto all'ambiente 101, ottenendo l'apertura della valvola a chiusura automatica 131 e la comunicazione fra la camera 9 e l'ambiente 101.

Il fluido presente nella camera 9 raggiunge la camera 14 attraverso le canalizzazioni
 15 67a, 67b ricavate nella protuberanza 66. L'otturatore 22 si trova nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17. Il contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 divide la cavità 23 dalla camera 25 e provoca la traslazione della superficie 16 verso la camera 14, interrompendo il contatto fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19, e mettendo in comunicazione la
 20 camera 14 con la cavità 23. Il fluido rifluisce dalla camera 14 alla cavità 23 e, da qui, alla canalizzazione 24, 24a, 24b fino a raggiungere la camera di misura 30.

Questa configurazione è mantenuta sino a quando il dispositivo 100 resta nello stato attivo.

Quando la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 diviene
 25 inferiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, vale a dire

MP

quando il dispositivo 100 passa dallo stato attivo allo stato non attivo, la valvola a tre vie e due posizioni commuta in configurazione di chiusura e la camera di misura 30 è messa in comunicazione con l'ambiente esterno, come già descritto. Il deflusso del fluido dalla camera di misura 30 verso l'ambiente esterno provoca una diminuzione della pressione relativa all'interno della camera di misura 30, sino a quando la forza generata dalla pressione relativa stessa moltiplicata per la superficie della sezione della camera di misura 30 perpendicolare all'asse di traslazione non è più in grado di contrastare la reazione elastica complessiva della molla di contrasto 3 e della molla 11.

La seconda parte mobile 2b del corpo 2 trasla nella posizione distale rispetto alla prima parte fissa 2a sotto la reazione elastica della molla di contrasto 3. La reazione elastica della molla 11 si somma alla reazione elastica della molla di contrasto 3, favorendo la traslazione della seconda parte mobile 2b, sino a quando l'estremità 76 della protuberanza 66 resta in contatto con l'estremità 77 dello stelo 10.

Quando termina il contatto fra l'estremità 76 della protuberanza 66 e l'estremità 77 dello stelo 10, la valvola a chiusura automatica 131 è chiusa. Al termine della traslazione della seconda parte mobile 2b del corpo 2 la configurazione raggiunta dal dispositivo 100 è quella della Figura 31.

L'otturatore 22 è sempre in contatto con il secondo diaframma mobile 31, e la forza esercitata nel contatto è pari alla reazione elastica della molla di contrasto 3 sulla seconda parte mobile 2b del corpo 2 quando questa si trova nella posizione distale rispetto alla prima parte fissa 2a.

In questa condizione, la reazione elastica della molla di contrasto 3 è in equilibrio, fra l'altro, anche con la reazione elastica della prima molla 59, che è compressa. In conseguenza di ciò, l'otturatore 22 si trova in una posizione intermedia fra la posizione distale e la posizione proximale rispetto al primo supporto 17.

MP

Secondo le caratteristiche elastiche delle molle 3 e 59, la posizione intermedia raggiunta dall'otturatore 22 potrebbe essere tale per cui il bordo 21a dello stelo cavo 21 viene a contatto con la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 anche nello stato non attivo, provocando la commutazione in apertura della valvola a tre vie e due posizioni.

- 5 Tuttavia, grazie al fatto già evidenziato che durante la fase di commutazione della valvola a tre vie e due posizioni dal primo stato (Figura 8b) al secondo stato (Figura 9b) il contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 attua la tenuta di tipo autoclavico, che separa la cavità 23 dalla camera 25, prima che la traslazione della superficie 16 verso la camera 14 provochi
- 10 l'interruzione del contatto fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19, mettendo in comunicazione la camera 14 con la cavità 23, e che allo stesso modo, durante la fase di commutazione della valvola dal secondo stato (Figura 9b) al primo stato (Figura 8b) la tenuta di tipo autoclavico, che separa la cavità 23 rispetto alla camera 25 realizzata dal
- 15 contatto fra il bordo 21a dello stelo cavo 21 e la superficie 16 del diaframma autoclavico 15 si interrompe solamente dopo che si sia nuovamente verificato il contatto e la tenuta fra la superficie 16 e il bordo 18 del terminale 19, non esiste mai la possibilità di una comunicazione diretta fra la camera 14 (che si trova in comunicazione con la camera 9) e la camera 25 (che si trova in comunicazione con l'ambiente esterno).
- Tutto ciò assicura il mantenimento della caratteristica del dispositivo 100 di chiusura
- 20 autonoma della camera 9, e quindi dell'ambiente 101, che contiene il fluido da sorvegliare, rispetto all'ambiente esterno anche nella quinta forma costruttiva del dispositivo 100, finalizzata all'obiettivo della massima riduzione degli ingombri assiali e radiali con scomposizione del corpo 2 in due parti.

Questa configurazione ottiene lo stesso effetto funzionale anche se realizzata senza la

25 flangia 73 e la guarnizione 74 all'estremità della protuberanza 66 dato che, quando il



dispositivo 100 è nello stato non attivo, la valvola a chiusura automatica 131 è nella posizione di chiusura.

- La Figura 33 illustra una variante costruttiva della seconda parte mobile 2b del corpo 2, che prevede la realizzazione di una protuberanza cava 70 solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2. La parete interna 71 della protuberanza cava 70 scorre assialmente rispetto alla parete periferica 72 della prima parte fissa 2a del corpo 2. Realizzando fra la parete interna 71 e la parete periferica 72 un accoppiamento sufficientemente preciso, la protuberanza cava 70 attua una guida per la seconda parte mobile 2b nel suo moto rispetto alla prima parte fissa 2a del corpo 2.
- 10 Con questa variante costruttiva la molla di contrasto 3 è alloggiata nell'intercapedine 61 all'esterno della protuberanza cava 70, e la camera 25 è permanentemente in contatto con l'ambiente esterno attraverso la canalizzazione 26a (ricavata nel primo supporto 17), la canalizzazione 26b1 (ricavata nella seconda parte mobile 2b del corpo 2), la camera 63, la canalizzazione 26b2 (ricavata nella prima parte fissa 2a del corpo 2), la
- 15 canalizzazione 26b4 (ricavata nella seconda parte mobile 2b del corpo 2), l'intercapedine 61 (ricavata radialmente nella seconda parte mobile 2b del corpo 2 per l'alloggiamento della molla di contrasto 3), la canalizzazione 26b3 (ricavata nella prima parte fissa 2a del corpo 2) e la canalizzazione 26c (ricavata nel mantello 1).

- In un'altra forma costruttiva illustrata nella Figura 34a, il secondo corsoio 44 e il terzo corsoio 45 sono solidali fra loro e costituiscono un unico quarto corsoio 80, libero di muoversi assialmente tra una posizione distale e una posizione prossimale rispetto alla base 38.
- 20

- La prima posizione distale del quarto corsoio 80 rispetto alla base 38 è la posizione di equilibrio raggiunta dal quarto corsoio 80 quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo e nella camera di misura 30 regna la pressione dell'ambiente esterno; la prima
- 25

MP

posizione distale del quarto corsoio 80 è raggiunta per effetto della reazione elastica del primo mezzo elastico 47 in contrasto con la resistenza a deformazione offerta dal secondo diaframma mobile 31. In questa configurazione, la seconda molla 60 mantiene il primo corsoio 43 premuto contro il secondo diaframma deformabile 31 nella prima
 5 posizione distale rispetto al secondo supporto 37.

Il primo mezzo elastico 47, interposto fra il quarto corsoio 80 e la base 38, mantiene premuto il quarto corsoio 80 contro il secondo diaframma mobile 31. Il secondo mezzo elastico 48 è disposto fra il quarto corsoio 80 e l'elemento 54.

Nella configurazione della Figura 34a i tre interruttori costituiti dalle tre coppie contatto
 10 49-elemento 52, contatto 50-elemento 53, contatto 51-elemento 54 si trovano nella condizione da essi assunta quando il dispositivo 100 è nel primo stato non attivo. L'elemento 52 è collegato al movimento del primo corsoio 43, l'elemento 53 è collegato al movimento del quarto corsoio 80. L'elemento 54 non è collegato ad un corsoio ma ricevere la spinta direttamente dal secondo mezzo elastico 48.

15 La Figura 34b illustra il dispositivo nello stato attivo, quando nella camera di misura 30 è presente il fluido da sorvegliare che agisce sul secondo diaframma mobile 31. Tale fluido presente nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa superiore al secondo valore di soglia p_{CS} . Il secondo diaframma mobile 31 esercita sulla superficie attiva del quarto corsoio 80, definita dalla sezione del quarto corsoio 80 perpendicolare
 20 al suo asse di traslazione, sezione equivalente alla superficie di contatto fra il quarto corsoio 80 e il secondo diaframma mobile 31, una spinta che mantiene il quarto corsoio 80 nella posizione prossimale rispetto alla base 38, in contrasto con la reazione elastica del primo mezzo elastico 47 e del secondo mezzo elastico 48. La posizione prossimale rispetto la base 38 del quarto corsoio 80 è definita dall'appoggio dell'elemento 53 sul
 25 secondo contatto elettrico 50. In questa configurazione, l'appoggio dell'elemento 54 sul

contatto elettrico 51 provoca la compressione del secondo mezzo elastico 48 la cui reazione agisce sul quarto corsoio 80.

Il secondo diaframma mobile 31 esercita anche sulla superficie attiva del primo corsoio 43 una spinta, che tende a mantenerlo nella posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37, in contrasto con la reazione elastica della seconda molla 60.

In tale configurazione i tre interruttori, costituiti dalle tre coppie contatto 49-elemento 52, contatto 50-elemento 53, contatto 51-elemento 54, si trovano commutati rispetto alla condizione da essi assunta quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

In questa configurazione, il segnale di superamento verso l'alto della seconda soglia di pressione predeterminata p_{cs} è emesso dal dispositivo 100 quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, commuta alla condizione opposta rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo. L'emissione del segnale di superamento verso l'alto della seconda soglia di pressione predeterminata p_{cs} è inibita quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, commuta nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Se il fluido presente nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa inferiore al secondo valore di soglia p_{cs} e superiore al terzo valore di soglia p_{advi} (Figura 35a), la spinta che il secondo diaframma mobile 31 esercita sulla superficie attiva del quarto corsoio 80 non è più sufficiente a vincere la reazione elastica del primo e del secondo mezzo elastico 47,48. Il quarto corsoio 80 trasla verso una terza posizione rispetto alla base 38, intermedia fra la posizione distale e la posizione prossimale, causando la commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, alla condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Bilanciando opportunamente le caratteristiche elastiche del primo e del secondo mezzo

elastico 47, 48, la configurazione raggiunta quando il fluido nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa inferiore al secondo valore di soglia p_{cs} e superiore al terzo valore di soglia p_{adv} è tale per cui l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, si trova nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è
 5 nello stato non attivo, mentre l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, e l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, si mantengono nella condizione commutata rispetto a quella che essi assumono quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Se il fluido nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa inferiore al terzo
 10 valore di soglia p_{adv} e superiore al primo valore di soglia p_{ci} (Figura 35b), il quarto corsoio 80 si mantiene nell'intorno della terza posizione intermedia rispetto alla base 38 in una configurazione tale per cui l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, rimane nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, e l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, rimane
 15 nella condizione commutata rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Il primo corsoio 43 trasla verso la posizione distale rispetto al secondo supporto 37, provocando la commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, alla condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato
 20 non attivo.

La commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, causa l'emissione del segnale relativo al superamento verso il basso della terza soglia di pressione predeterminata p_{adv} . L'emissione del segnale di superamento verso il basso della terza soglia di pressione predeterminata p_{adv} è inibita quando l'interruttore,
 25 costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, commuta alla condizione opposta a

MP



quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Se il fluido nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa inferiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, il dispositivo 100 ritorna nella configurazione della Figura 34a. Il quarto corsoio 80 trasla verso la posizione distale rispetto alla base 38 in una configurazione tale per cui l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, rimane nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, e l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, commuta nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo per effetto delle caratteristiche elastica del secondo mezzo elastico 48.

La commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, provoca l'emissione del segnale relativo al superamento verso il basso della prima soglia di pressione predeterminata p_{ci} . L'emissione del segnale di superamento verso il basso della prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione è inibita quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, commuta alla condizione opposta a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

In un'altra forma costruttiva illustrata nella Figura 36a, il secondo e il terzo corsoio 44, 45 sono solidali fra loro e costituiscono un unico quarto corsoio 80. Il primo mezzo elastico 47 è interposto fra il quarto corsoio 80 e la parete 81, collegata al movimento del primo corsoio 43. La reazione elastica del primo mezzo elastico 47 si scarica sul primo corsoio 43. Il quarto corsoio 80 è libero di muoversi assialmente tra una posizione distale e una posizione prossimale rispetto alla base 38.

La posizione distale del quarto corsoio 80 rispetto alla base 38 è la posizione di equilibrio raggiunta dal quarto corsoio 80, quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, e quando nella camera di misura 30 regna la pressione dell'ambiente esterno, per

MP

effetto della reazione elastica del primo mezzo elastico 47 in contrasto con la resistenza alla deformazione offerta dal secondo diaframma mobile 31. In questa configurazione, la seconda molla 60 mantiene il primo corsoio 43 premuto contro il secondo diaframma deformabile 31 nella posizione distale rispetto al secondo supporto 37.

- 5 Il secondo mezzo elastico 48 si interpone fra il quarto corsoio 80 e l'elemento 54, il quale attraversa la parete 81 mediante l'apertura 82 al fine di agire sul terzo contatto elettrico 51. L'elemento 53 attraversa la parete 81 mediante l'apertura 83, al fine di agire sul secondo contatto elettrico 50.

In tale configurazione i tre interruttori, costituiti dalle tre coppie contatto 49-elemento 10 52, contatto 50-elemento 53, contatto 51-elemento 54, si trovano nella condizione da essi assunta quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

La Figura 36b illustra il dispositivo nello stato attivo, quando nella camera di misura 30 è presente il fluido da sorvegliare che agisce sul secondo diaframma mobile 31. Tale fluido si trova ad una pressione relativa superiore al secondo predeterminato valore p_{cs} di soglia di pressione relativa. Il secondo diaframma mobile 31 esercita sulla superficie 15 attiva del quarto corsoio 80, definita dalla sezione del quarto corsoio 80 perpendicolare al suo asse di traslazione, sezione equivalente alla superficie di contatto fra il quarto corsoio 80 e il secondo diaframma mobile 31, una spinta che mantiene il quarto corsoio 80 nella posizione prossimale rispetto alla base 38, in contrasto con la reazione elastica del primo e del secondo mezzo elastico 47, 48. La posizione prossimale rispetto alla 20 base 38 del quarto corsoio 80 è definita dall'appoggio dell'elemento 53 sul secondo contatto elettrico 50. In questa configurazione l'appoggio dell'elemento 54 sul contatto elettrico 51 causa la compressione del secondo mezzo elastico 48, la cui reazione agisce sul quarto corsoio 80.

- 25 Il secondo diaframma mobile 31 esercita anche sulla superficie attiva del primo corsoio

43 una spinta che tende a mantenerlo nella posizione prossimale rispetto al secondo supporto 37, in contrasto con la reazione elastica della seconda molla 60.

In tale configurazione i tre interruttori, costituiti dalle tre coppie contatto 49-elemento 52, contatto 50-elemento 53, contatto 51-elemento 54, si trovano commutati rispetto
5 alla condizione da essi assunta quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

In questa configurazione, il segnale di superamento verso l'alto della seconda soglia di pressione predeterminata p_{cs} è emesso dal dispositivo 100, quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, commuta alla condizione opposta rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.
10 L'emissione del segnale di superamento verso l'alto della seconda predeterminata soglia p_{cs} di pressione è inibita, quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, commuta nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo

Se il fluido presente nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa
15 inferiore al secondo valore di soglia p_{cs} e superiore al terzo valore di soglia p_{adv} (Figura 37a), la spinta che il secondo diaframma mobile 31 esercita sulla superficie attiva del quarto corsoio 80 non è più sufficiente a vincere la reazione elastica del primo e del secondo mezzo elastico 47, 48. Il quarto corsoio 80 trasla verso una terza posizione rispetto alla base 38, intermedia fra la posizione distale e la posizione prossimale,
20 causando la commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, alla condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Bilanciando opportunamente le caratteristiche elastiche del primo e del secondo mezzo elastico 47, 48, la configurazione raggiunta quando il fluido nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa inferiore al secondo valore di soglia p_{cs} e superiore al
25 terzo valore di soglia p_{adv} è tale per cui l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-

elemento 53, si trova nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, mentre l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, e l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, si mantengono nella condizione commutata rispetto a quella che essi assumono quando il dispositivo 100 è
 5 nello stato non attivo.

Se il fluido nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa inferiore al terzo valore di soglia p_{adv} e superiore al primo valore di soglia p_{ci} (Figura 37b), il quarto corsoio 80 si mantiene nell'intorno della terza posizione intermedia rispetto alla base 38 in una configurazione tale per cui l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-
 10 elemento 53, rimane nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, e l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, rimane nella condizione commutata rispetto a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Il primo corsoio 43 trasla verso la posizione distale rispetto al secondo supporto 37,
 15 causando la commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, alla condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

La commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, causa l'emissione del segnale relativo al superamento verso il basso della terza soglia di pressione predeterminata p_{adv} . L'emissione del segnale di superamento verso il basso
 20 della terza predeterminata soglia p_{adv} di pressione è inibita quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 49-elemento 52, commuta alla condizione opposta a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

Se il fluido presente nella camera di misura 30 si trova ad una pressione relativa inferiore al primo predeterminato valore di soglia p_{ci} di pressione relativa, il dispositivo
 25 100 ritorna nella configurazione della Figura 36a. Il quarto corsoio 80 trasla verso la



posizione distale rispetto alla base 38, in una configurazione tale per cui l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 50-elemento 53, rimane nella condizione che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo, e l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, commuta nella condizione che esso assume quando il
5 dispositivo 100 è nello stato non attivo, per effetto delle caratteristiche elastiche del secondo mezzo elastico 48.

La commutazione dell'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, provoca l'emissione del segnale relativo al superamento verso il basso della prima soglia di pressione predeterminata p_{ci} . L'emissione del segnale di superamento verso il basso
10 della prima predeterminata soglia p_{ci} di pressione è inibita quando l'interruttore, costituito dalla coppia contatto 51-elemento 54, commuta alla condizione opposta a quella che esso assume quando il dispositivo 100 è nello stato non attivo.

In una successiva forma costruttiva, illustrata dalle Figure 38a e 38b, con riferimento al dispositivo descritto nella Figura 10 (o Figura 22), un piattello 85 si interpone fra
15 l'otturatore 22 e la prima molla 59. Il piattello 85 è libero di traslare assialmente rispetto all'otturatore 22 tra una posizione distale ed una posizione prossimale rispetto al primo supporto 17.

La posizione distale del piattello 85 rispetto al primo supporto 17 è definita dal contatto fra la faccia 88 del piattello 85 e la faccia 89 dell'otturatore 22. Il contatto fra la faccia
20 88 del piattello 85 e la faccia 89 dell'otturatore 22 è dovuto alla reazione elastica della prima molla 59 in contrasto con la resistenza a deformazione del primo diaframma mobile 28.

La posizione prossimale del piattello 85 rispetto al primo supporto 17 è definita dal contatto fra l'estremità 87 della protuberanza cava 86, collegata al movimento del
25 piattello 85, con la parete 90 del primo supporto 17. Quando il piattello 85 è nella

posizione prossimale rispetto al primo supporto 17 si ottiene il massimo valore di compressione della prima molla 59.

Una protuberanza 22a, solidale all'otturatore 22, contiene le canalizzazioni 24b e 24c.

Una guarnizione 91 è alloggiata in una sede 92, ricavata fra il primo supporto 17 e il
5 corpo 2. La sede 92 impedisce alla guarnizione 91 di muoversi assialmente. La camera
25 si trova all'esterno della sede 92 e comunica con l'ambiente esterno attraverso le
canalizzazioni 26a e 26b.

Una camera 93 comunica con la camera 9 per mezzo della canalizzazione 94. Quando la
camera 9 è in comunicazione con l'ambiente che contiene il fluido da sorvegliare, il
10 fluido medesimo invade anche la camera 93. Una guarnizione 96 è disposta fra un
otturatore 97 e una battuta 98 solidale al corpo 2.

L'otturatore 97 trasla assialmente fra una posizione prossimale rispetto alla battuta 98,
definita dal contatto a tenuta fra l'otturatore 97 e la battuta 98 attraverso la guarnizione
96, e una posizione distale rispetto alla battuta 98, definita dall'interruzione della tenuta
15 della guarnizione 96 e dalla comunicazione fra la camera 93 e una camera 99, interna
alla guarnizione 91, attraverso una canalizzazione 99a ricavata nel meato fra la battuta
98 e la protuberanza 22a.

Una molla 95, interposta fra una battuta 12a, ricavata nella protuberanza 12 solidale al
corpo 2, e l'otturatore 97, spinge l'otturatore 97 a contatto con la guarnizione 96, che è
20 così compressa fra l'otturatore 97 e la battuta 98.

La Figura 38a rappresenta l'apparato quando il dispositivo 100 si trova nello stato non
attivo. Sia l'otturatore 22 sia il piattello 85 si trovano nella loro posizione distale rispetto
al primo supporto 17.

L'estremità 22b della protuberanza 22a non è a contatto con l'estremità 97a
25 dell'otturatore 97, pertanto la guarnizione 96 è compressa contro la battuta 98 dalla

FUP

spinta esercitata dalla molla 95. Se nella camera 9 è presente il fluido da sorvegliare, esso è presente anche nella camera 93 attraverso la canalizzazione 94. Pertanto sull'otturatore 97, oltre all'azione della molla 95, agisce anche la spinta dovuta alla pressione relativa del fluido da sorvegliare, moltiplicata per la sezione della sede di tenuta della guarnizione 96. La tenuta dell'otturatore 97 è di tipo autoclavico.

L'operazione di commutazione del dispositivo 100 dal primo stato non attivo al secondo stato attivo (Figura 38b) è ottenuta mediante la traslazione assiale del mantello 1 dalla posizione distale ad una posizione prossimale rispetto al terminale 4; la traslazione è ottenuta esercitando dall'esterno sul mantello una forza F sufficiente a vincere la reazione elastica della molla di contrasto 3, della prima molla 59 e dalla seconda molla 60.

La traslazione assiale del mantello 1 sotto l'azione della forza F provoca dapprima l'avvicinamento del secondo diaframma mobile 31 all'estremità 55 dell'otturatore 22 contrastando l'azione della sola molla di contrasto 3.

Quando l'estremità 55 dell'otturatore 22 viene a contatto con il secondo diaframma mobile 31, la successiva azione della forza F contrasta anche l'azione della prima e della seconda molla 59, 60, e causa la traslazione dell'otturatore 22 e del piattello 85, in contrasto con l'azione della prima molla 59, alle loro rispettive posizioni prossimali.

La posizione prossimale dell'otturatore 22 rispetto al primo supporto 17 è definita, in questa forma costruttiva, dal contatto a tenuta fra l'otturatore 22 e la guarnizione 91.

La traslazione dell'otturatore dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto al primo supporto 17 causa il contatto fra l'estremità 22b della protuberanza 22a e l'estremità 97a dell'otturatore 97 e la successiva traslazione dell'otturatore 97 medesimo ad una posizione distale rispetto alla battuta 98, aprendo la comunicazione fra la camera 93 e la camera 99 attraverso la canalizzazione 99a.

MP

La tenuta così realizzata separa la camera 99 dalla camera 25. La camera 99 è, a sua volta, in comunicazione da un lato con la camera di misura 30 attraverso le canalizzazioni 24c, 24b e 24a, e dall'altro lato con la camera 93, la canalizzazione 94 e la camera 9, nelle quali è presente il fluido da sorvegliare, che in questo modo può

5 invadere la camera 99 e la camera di misura 30.

Il piattello 85 è trascinato dalla traslazione dell'otturatore 22 e resta in contatto con l'otturatore 22 fino a quando esso non raggiunge la posizione prossimale rispetto al primo supporto 17. La pressione relativa del fluido da sorvegliare, presente nella camera di misura 30, agisce sul primo diaframma mobile 28, generando due azioni.

10 La prima azione è costituita dalla forza agente sull'otturatore 22, che tende a comprimere la guarnizione 91, assicurando la tenuta e la separazione fra la camera 99 e la camera 25. Tale forza è data dal prodotto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30, moltiplicata per la sezione efficace dell'otturatore 22, e mantiene l'otturatore 22 a contatto con la guarnizione 91.

15 La seconda azione è costituita dalla forza agente sul piattello 85, che tende a comprimere la prima molla 59. Tale forza è data dal prodotto della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30, moltiplicata per la sezione efficace del piattello 85.

La sezione efficace del piattello 85 e la caratteristica elastica della prima molla 59 sono

20 scelte in modo tale che, se la pressione relativa del fluido nella camera di misura 30 è maggiore o uguale alla prima predeterminata soglia p_{ci} , il piattello 85 raggiunge e mantiene stabilmente la sua seconda posizione prossimale rispetto al primo supporto 17.

La posizione assiale dell'otturatore 22 nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17, conseguente all'equilibrio tra la spinta dovuta alla pressione relativa del

25 fluido presente nella camera di misura 30 e la reazione della guarnizione 91, è incerta e

MP



continuamente variabile nel tempo, dato che dipende dalle tolleranze costruttive della guarnizione 91 e dalla variazione continua nel tempo delle caratteristiche elastiche del materiale (normalmente un elastomero) di cui la guarnizione 91 è costituita.

Quando l'otturatore 22 si trova nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17
5 e il piattello 85 è nella sua posizione prossimale rispetto al medesimo supporto 17, la faccia 88 del piattello 85 e la faccia 89 dell'otturatore 22 sono separate da un meato 88a sufficiente a garantire che la faccia 88 del piattello 85, la cui posizione resta fissa rispetto al primo supporto 17, e la faccia 89 dell'otturatore 22 non vengano mai a contatto fra di loro per qualsiasi variazione della posizione assiale dell'otturatore 22.

10 A causa dell'incertezza della posizione assiale dell'otturatore 22 non è possibile realizzare un dispositivo in grado di rilevare con esattezza e senza variazioni nel tempo il superamento della prima predeterminata soglia p_{ci} , facendo agire direttamente l'otturatore 22 sulla prima molla 59, come ad esempio è rappresentato in figura 10, a causa del fatto che la posizione di equilibrio dell'otturatore 22, variabile per le cause
15 sopra dette, determina una reazione elastica della prima molla 59 non predeterminabile e continuamente variabile nel tempo, e determina anche una posizione effettiva del tutto incerta della tenuta.

La forma costruttiva illustrata nelle Figure 38a e 38b risolve il problema. Infatti, la separazione fra l'otturatore 22 e il piattello 85 consente di disaccoppiare le azioni
20 relative alla tenuta della guarnizione 91 (per separare la camera 99 dalla camera 25) e quelle coinvolte nell'equilibrio della prima molla 59.

La reazione elastica della prima molla 59 si oppone alla spinta della pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30, moltiplicata per la sezione efficace del piattello 85.

25 La massima reazione elastica della prima molla 59 dipende dalla posizione prossimale

77

raggiunta dal piattello 85 rispetto al primo supporto 17, la quale è certa e invariabile (essendo definita dal contatto fra l'estremità 87 della protuberanza cava 86, solidale al piattello 85 con la parete 90 del primo supporto 17), ed è del tutto indipendente dalla posizione di equilibrio raggiunta dall'otturatore 22 rispetto alla compressione della
5 guarnizione 91.

La sezione efficace dell'otturatore 22 è dimensionata in modo tale da garantire una forza sufficiente ad assicurare la tenuta della guarnizione 91, non solo quando la pressione relativa del fluido da sorvegliare nella camera di misura 30 ha un valore maggiore o uguale al primo valore di soglia di pressione relativa predeterminato p_{ci} , ma anche
10 quando la pressione relativa del fluido da sorvegliare ha un valore leggermente inferiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa.

Se la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è superiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, la forza agente sul piattello 85 è sufficiente a vincere la reazione elastica della prima molla 59 e a
15 mantenere il piattello 85 nella posizione prossimale rispetto al primo supporto 17.

Se la pressione relativa del fluido presente nella camera di misura 30 è uguale o inferiore al primo predeterminato valore p_{ci} di soglia di pressione relativa, la forza agente sul piattello 85 non è più sufficiente a vincere la reazione elastica della prima molla 59, e il piattello 85 trasla verso la posizione distale rispetto al primo supporto 17.

20 Quando inizia la traslazione del piattello 85, l'otturatore 22 è ancora a contatto con la guarnizione 91 e mantiene ancora la tenuta che separa la camera 99 dalla camera 25, grazie al dimensionamento opportuno della sezione efficace dell'otturatore 22. Nel primo tratto di traslazione, il piattello 85 copre il meato 88a che separa la faccia 88 del piattello 85 dalla faccia 89 dell'otturatore 22. In questo primo tratto di traslazione il
25 piattello 85 non esercita alcuna spinta sull'otturatore 22. Quando la faccia 88 del

MP

piattello 85 viene a contatto con la faccia 89 dell'otturatore 22, la reazione elastica della prima molla 59 è trasmessa dal piattello 85 all'otturatore 22. L'equilibrio delle forze agenti sull'otturatore 22 è così interrotto e il piattello 85, continuando la sua traslazione verso la posizione distale rispetto al primo supporto 17 per effetto della reazione elastica della prima molla 59, trascina anche l'otturatore 22 verso la posizione distale rispetto al primo supporto 17.

La traslazione dell'otturatore 22 verso la posizione distale rispetto al primo supporto 17 provoca la cessazione della tenuta fra l'otturatore 22 e la guarnizione 91, mettendo in comunicazione la camera 99 con la camera 25, a sua volta in comunicazione con l'ambiente esterno, e provoca anche la traslazione dell'otturatore 97 dalla posizione distale alla posizione prossimale rispetto alla battuta 98, ripristinando la tenuta della guarnizione 96 e interrompendo la comunicazione fra la camera 93 e la camera 99.

Scegliendo opportunamente le caratteristiche elastiche delle guarnizioni 91, 96, e facendo in modo che la tenuta della guarnizione 96 rispetto alla battuta 98 e all'otturatore 97 intervenga prima che abbia fine la tenuta della guarnizione 91 sull'otturatore 22, è possibile evitare di mettere in comunicazione diretta le camere 93, 95 con la camera 25.

Una analoga variante costruttiva può essere applicata al dispositivo realizzato secondo la quinta forma costruttiva del dispositivo 100, finalizzata all'obiettivo della massima riduzione degli ingombri assiali e radiali, rappresentata nella Figura 23 e che prevede la scomposizione del corpo 2 in due parti, una prima parte fissa 2a destinata al fissaggio del dispositivo 100 sul terminale 4, ed una seconda parte mobile 2b libera di traslare assialmente sia rispetto alla prima parte fissa 2a sia rispetto al mantello 1.

Gli apparati sopradescritti sono alloggiati nella seconda parte mobile 2b del corpo 2 anziché nel corpo 2. La camera 93 e la canalizzazione 94, come pure la molla 95, la guarnizione 96 e l'otturatore 97 sono alloggiati nella protuberanza 66 solidale alla seconda parte mobile 2b del corpo 2.

MP

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per la sorveglianza della pressione di fluidi contenuti in condotte o recipienti, caratterizzato da quanto illustrato e descritto e per gli scopi specificati.

In fede

5

Il richiedente



Ing. Marcello PELLICCIARI



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA DELLA
PROVINCIA DI BOLOGNA
UFFICIO REGISTRI
IL FUNZIONARIO



Tav. 1

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

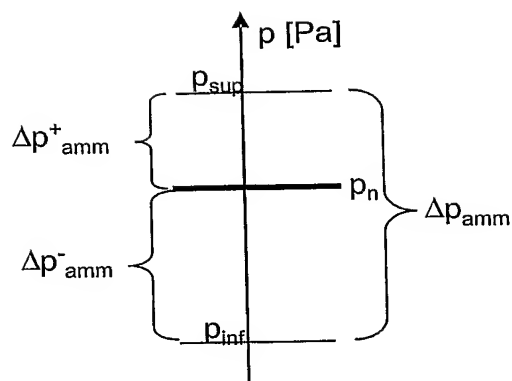


Fig. 1a

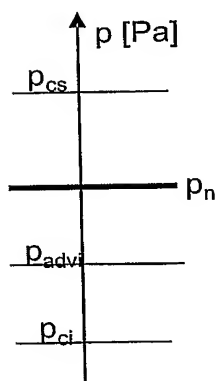
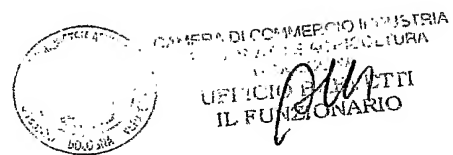


Fig. 1b



Tav. 2

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

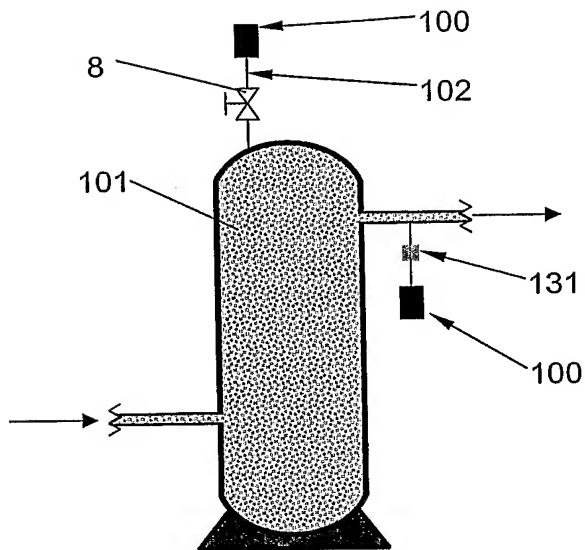


Fig. 2a

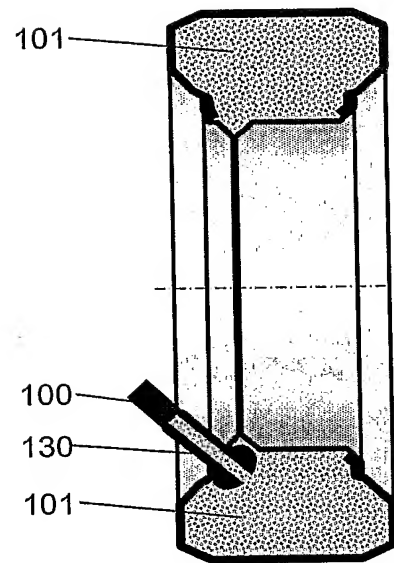


Fig. 2b

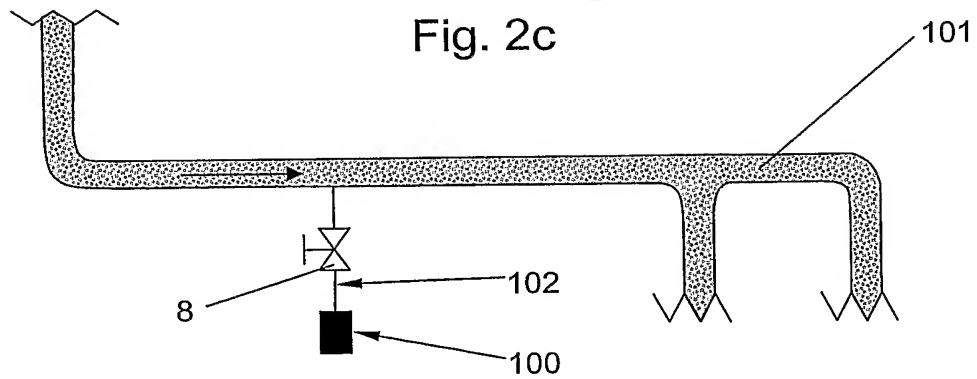


Fig. 2c

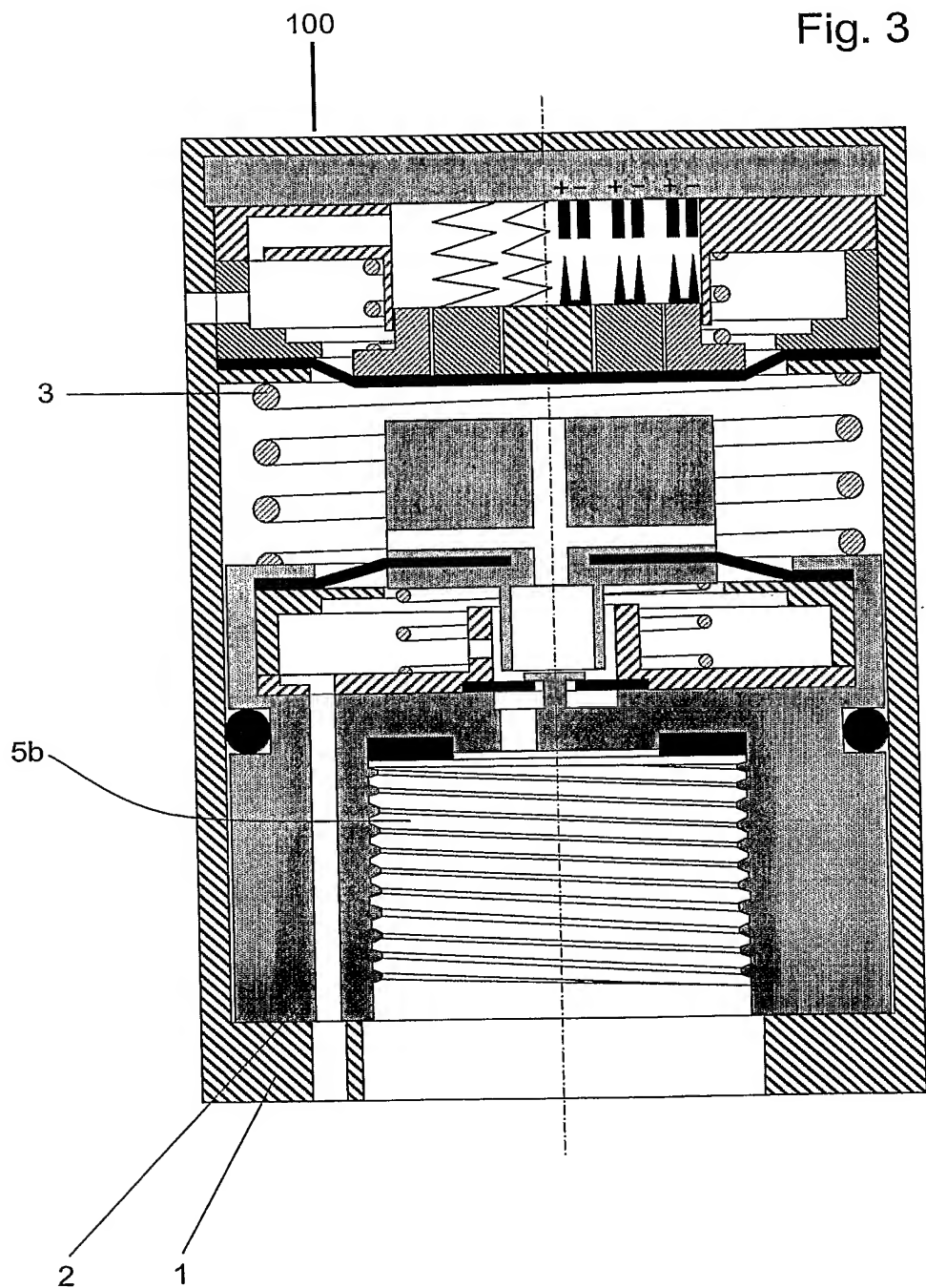


CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
PROVINCIA DI PAVIA
UFFICIO REGISTRI
IL FUNZIONARIO

100000h 000 157

Tav. 3

Marcell Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

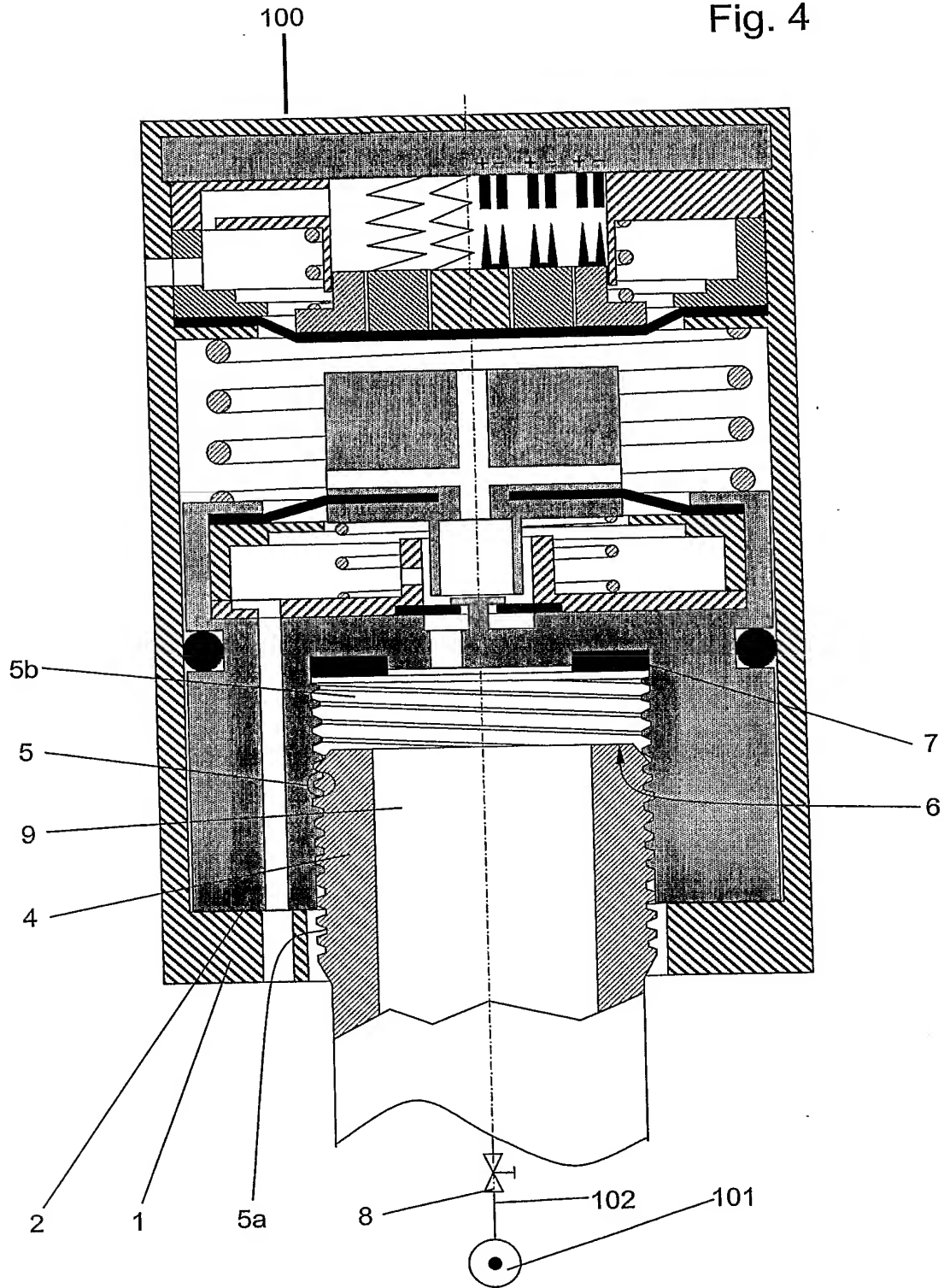


CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 4

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 4

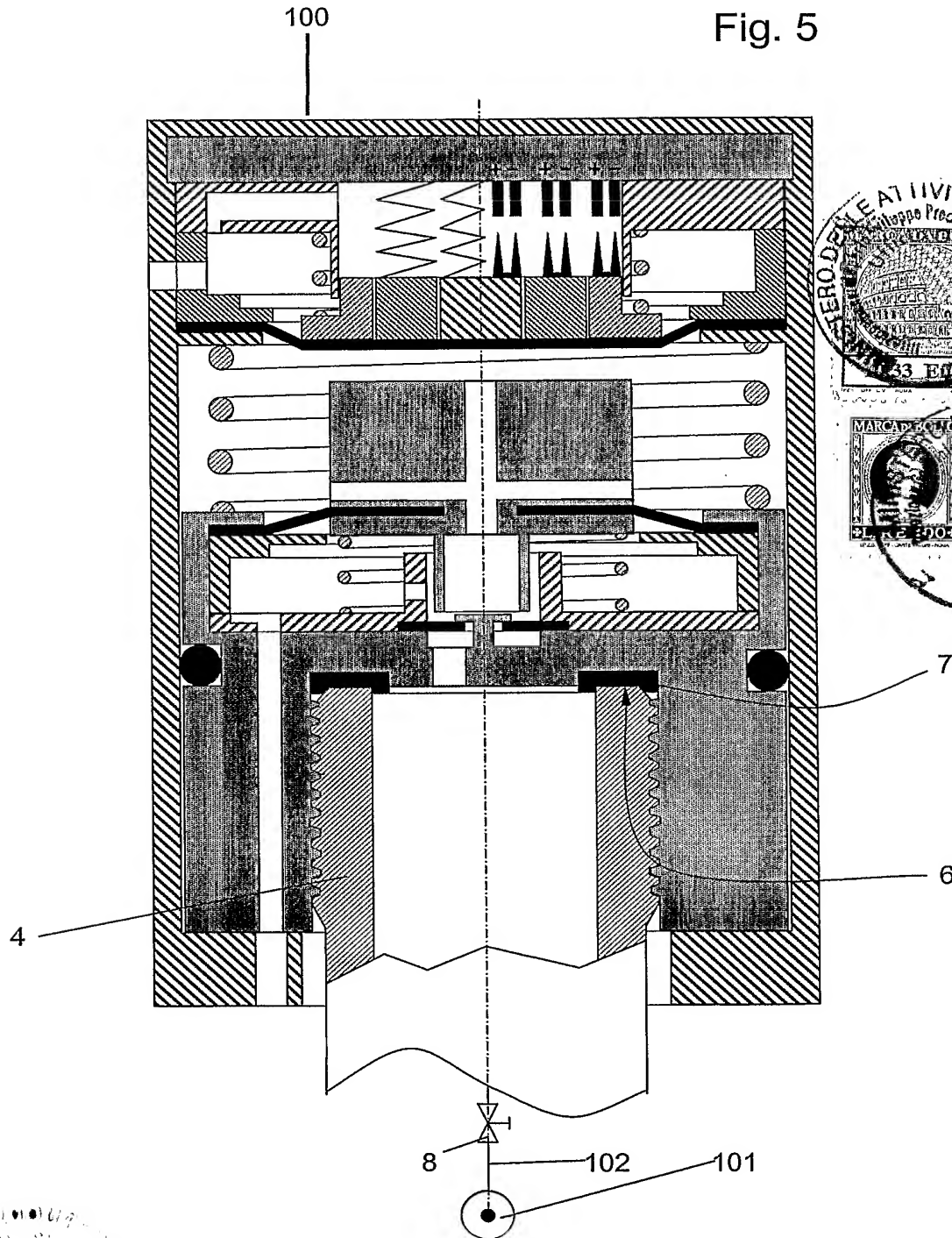


MINISTERO DELL'INDUSTRIA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 5

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 5



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BELL'UVA
UFFICIO DEI RAPPRESENTANTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 6

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 6a

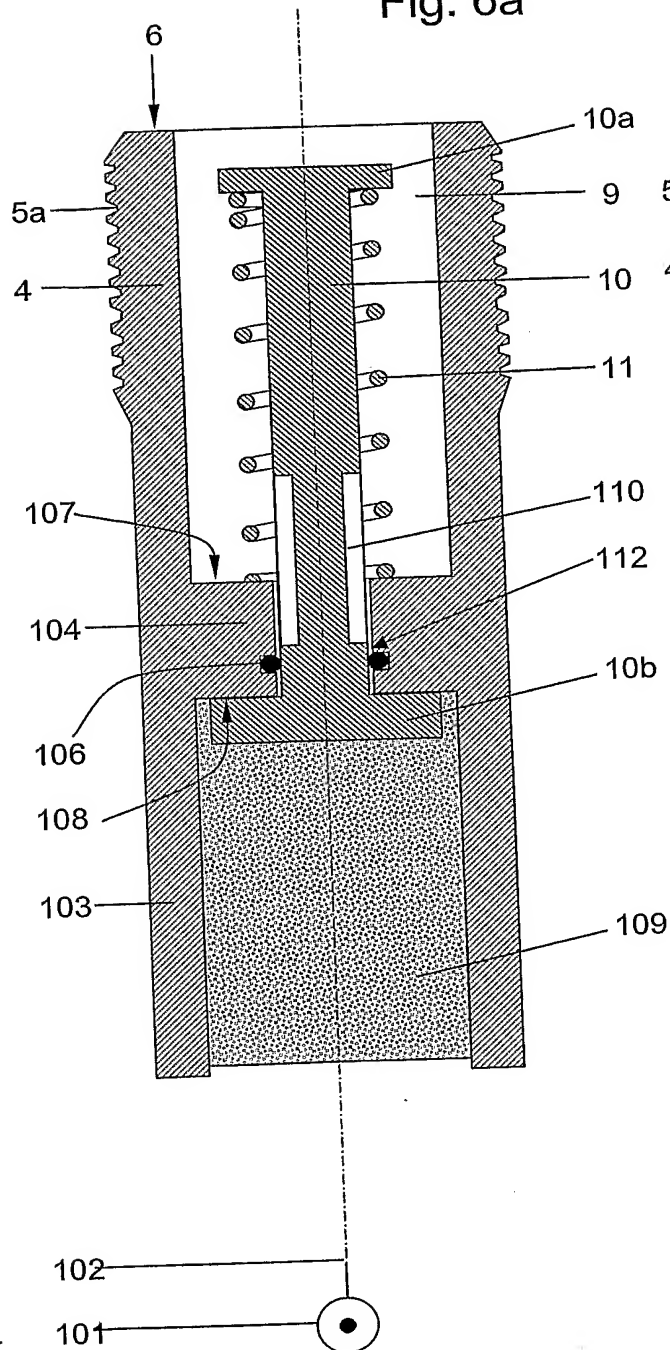
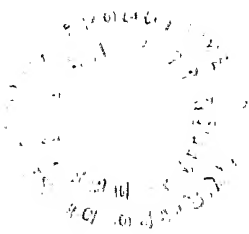
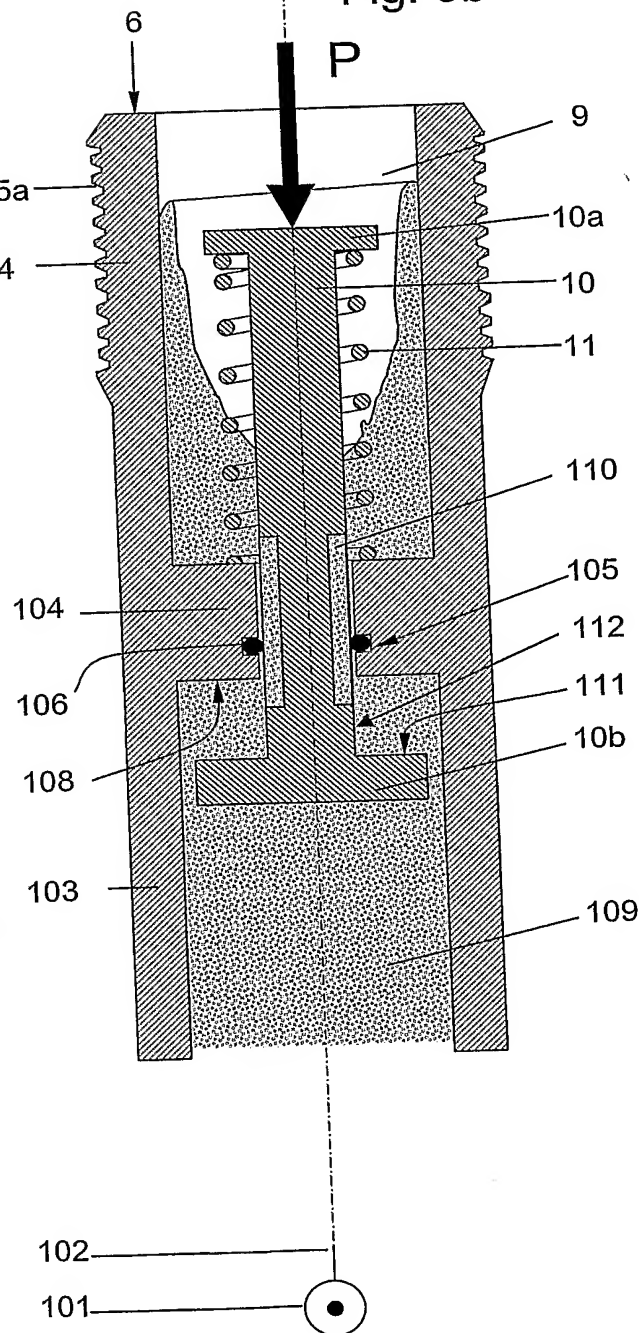


Fig. 6b

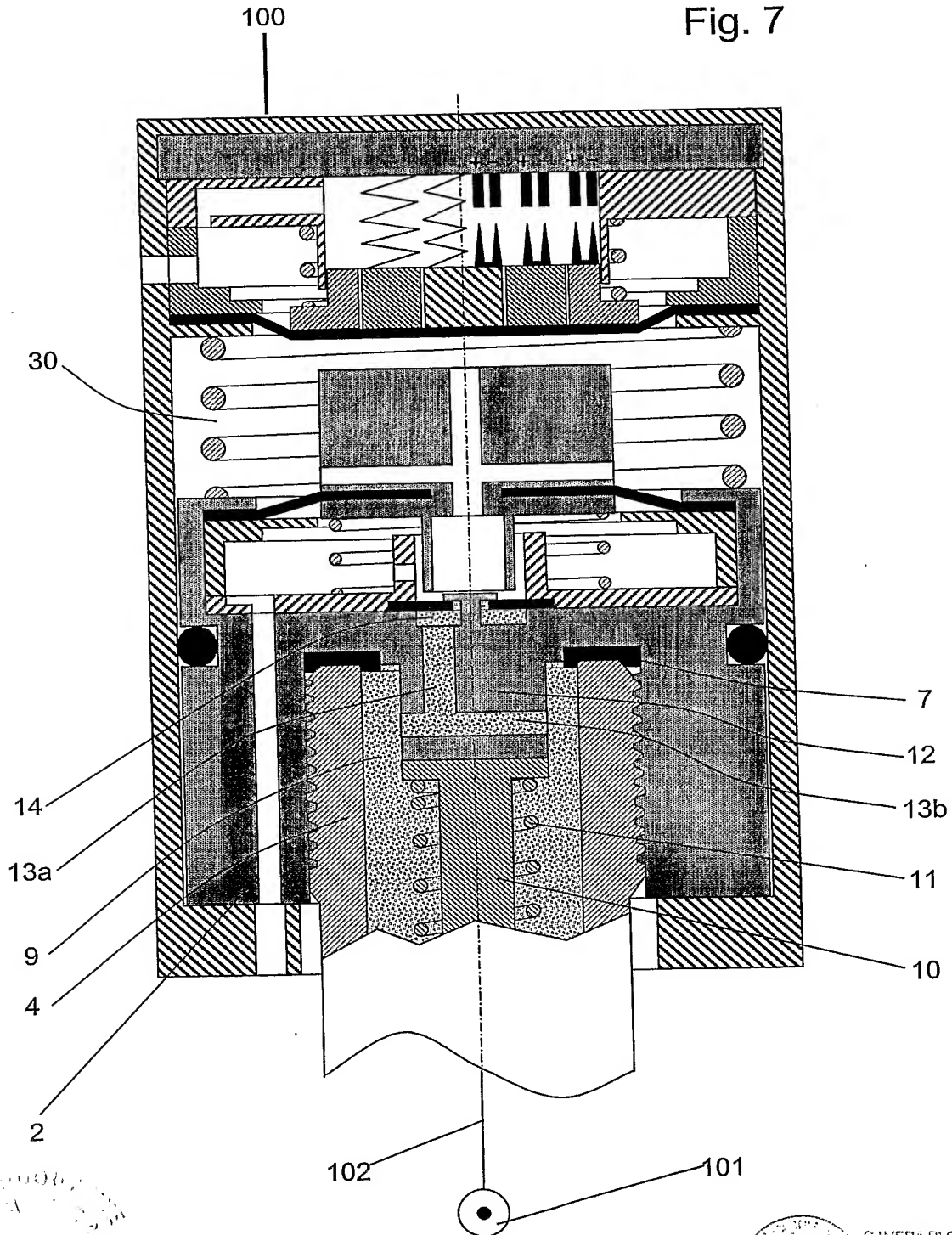


REPUBBLICA ITALIANA
MINISTERO DEL COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 7

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 7



MINISTERO DEL COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 8

Ing. Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 8a

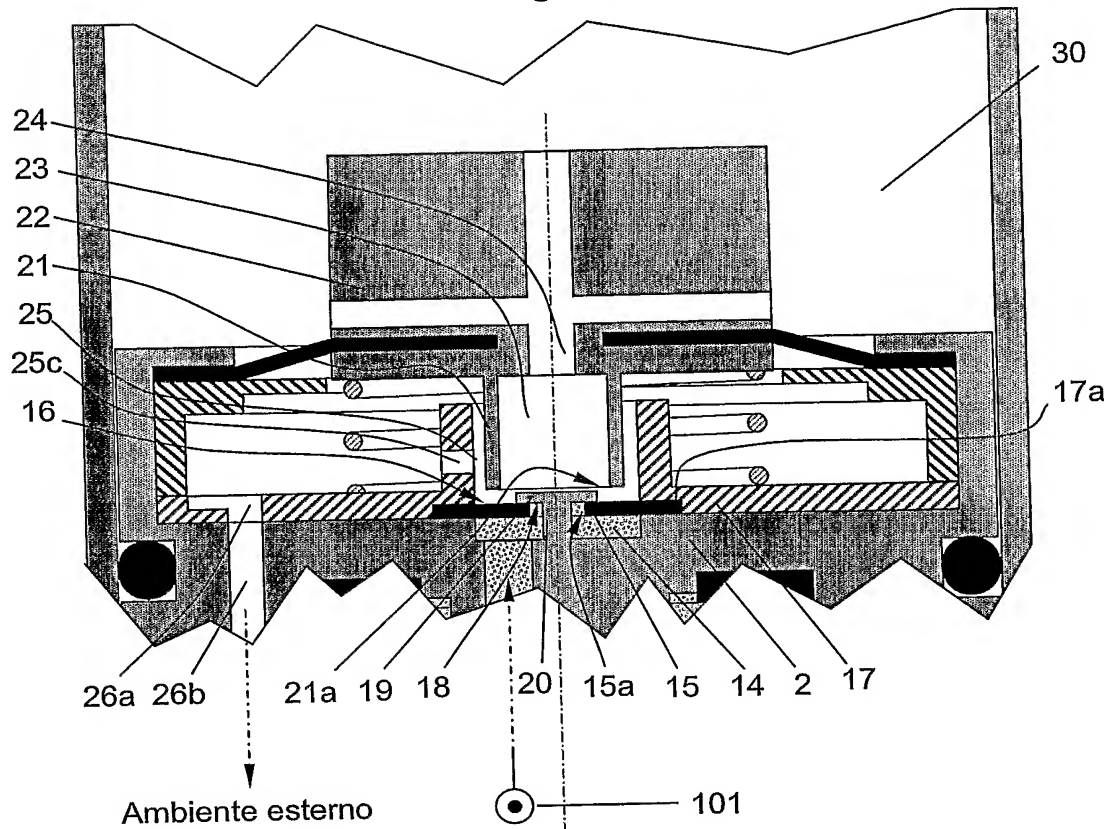


Fig. 8c

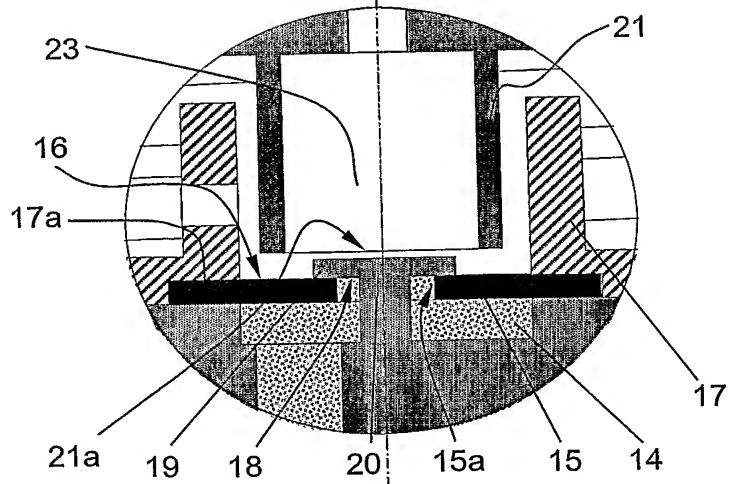
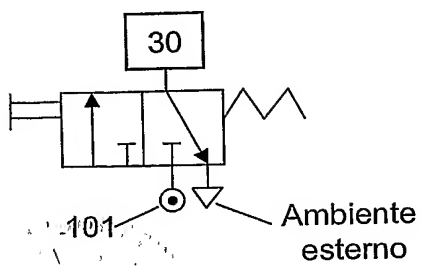


Fig. 8b



MINISTERO DEL COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
UFFICIO DEL VETITO
IL-FUNZIONARIO

Tav. 9

Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 9a

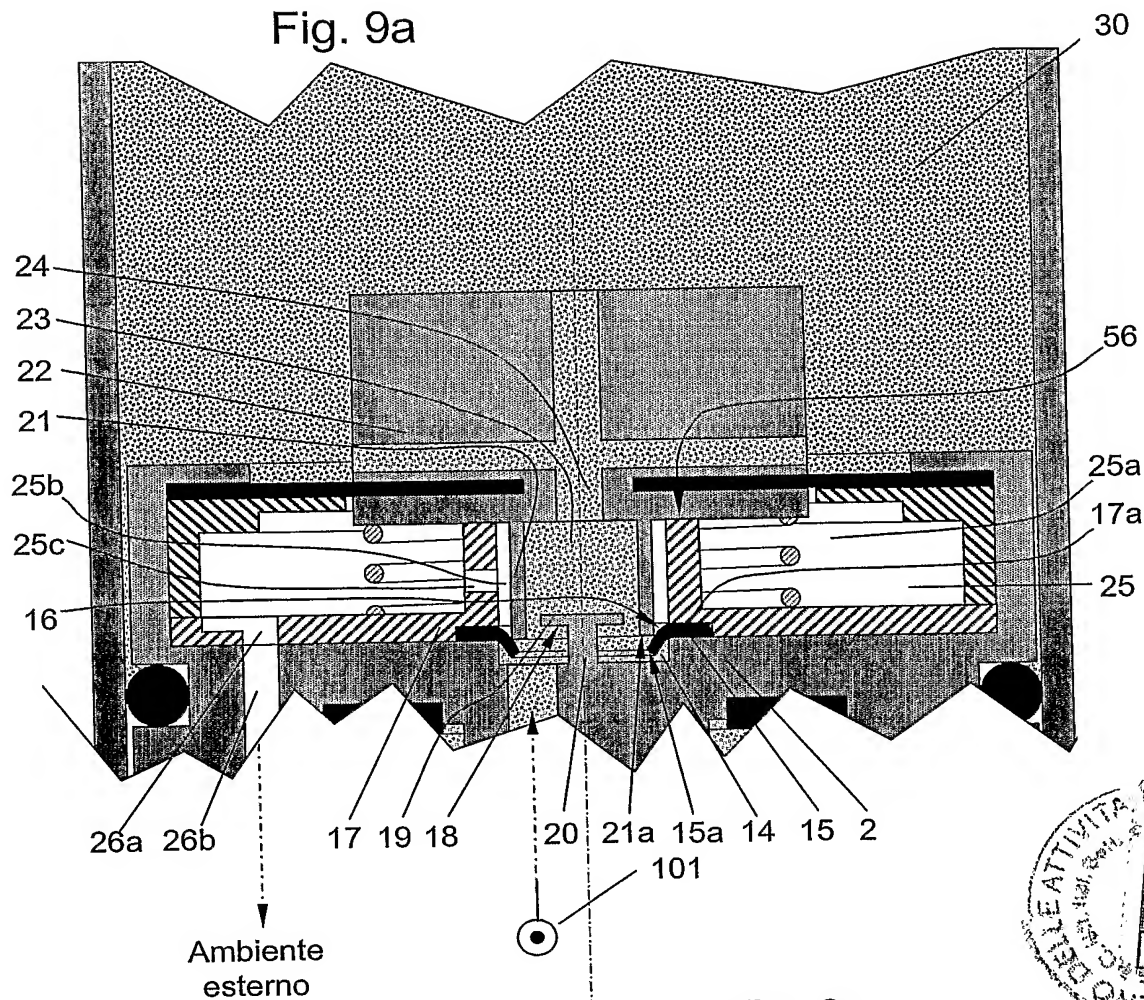


Fig. 9c

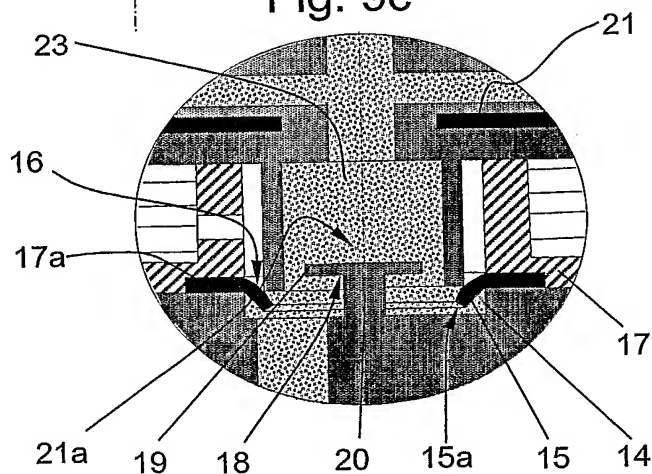
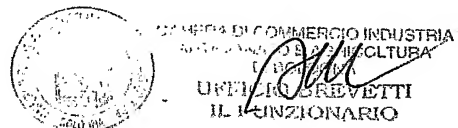
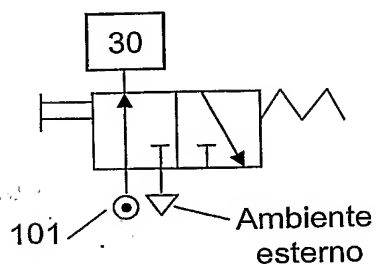
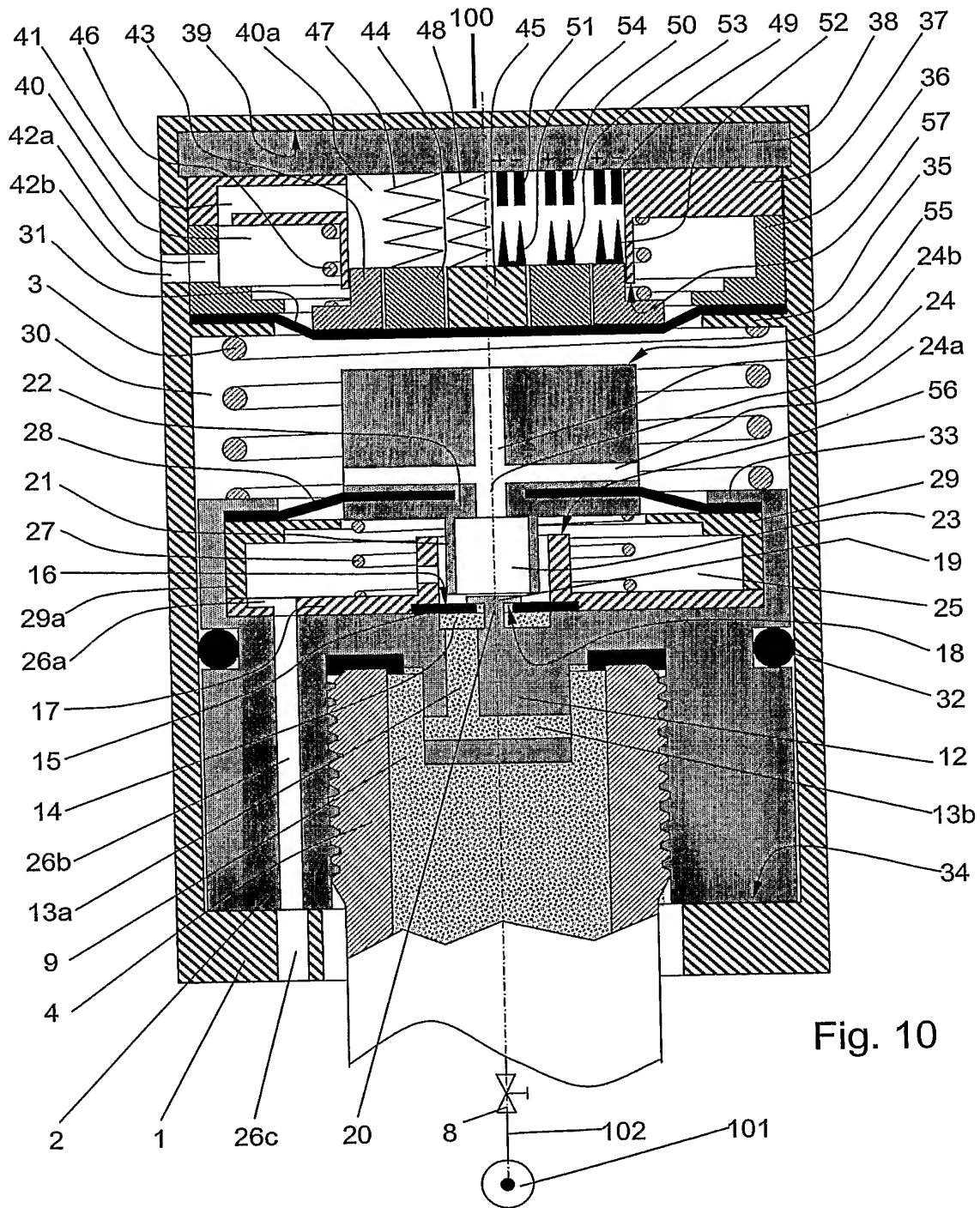


Fig. 9b



Tav. 10

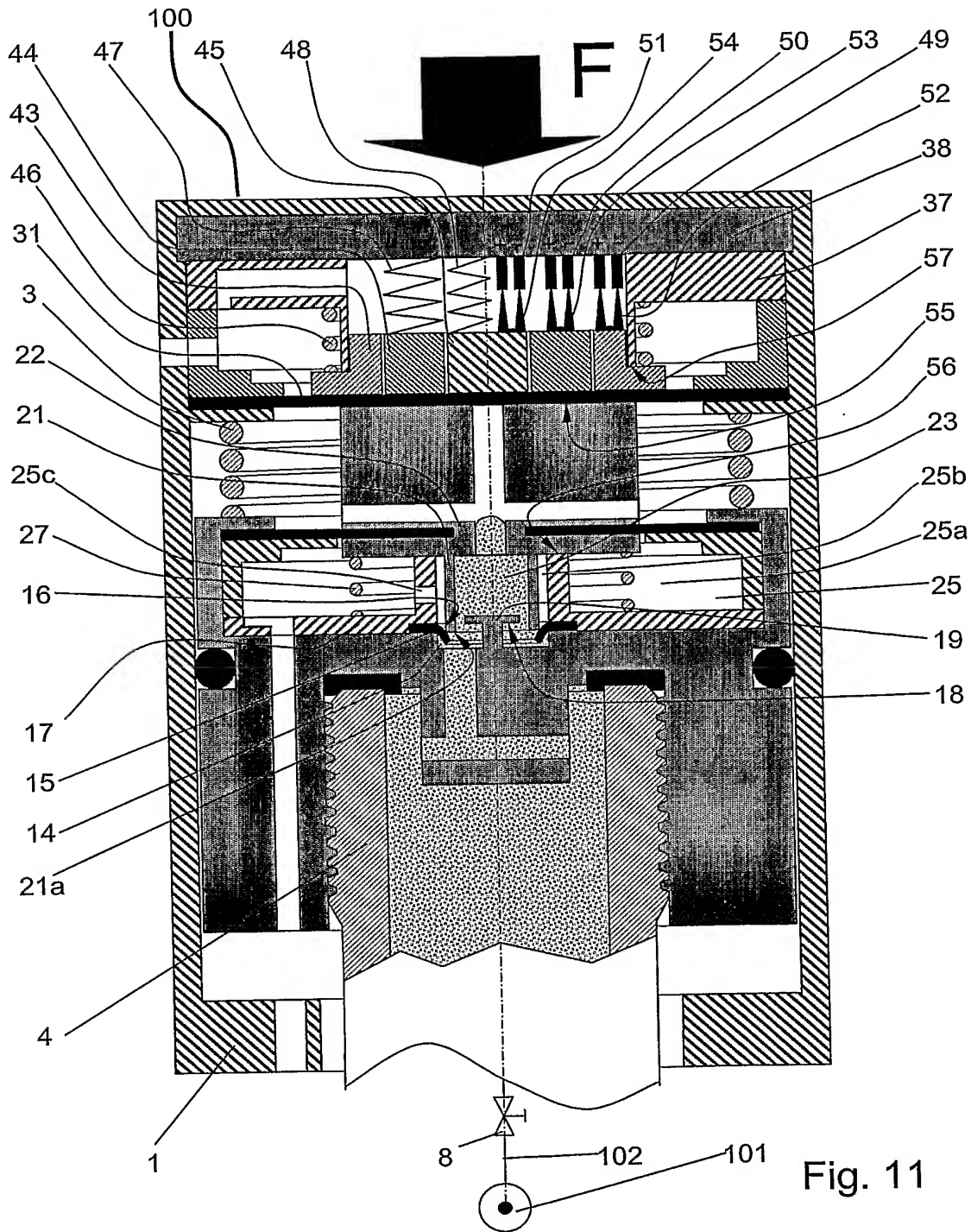
Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 11

Ing. Marcello Pellicciari



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO ELEVATI
L. FUNZIONARIO

Tav. 12

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

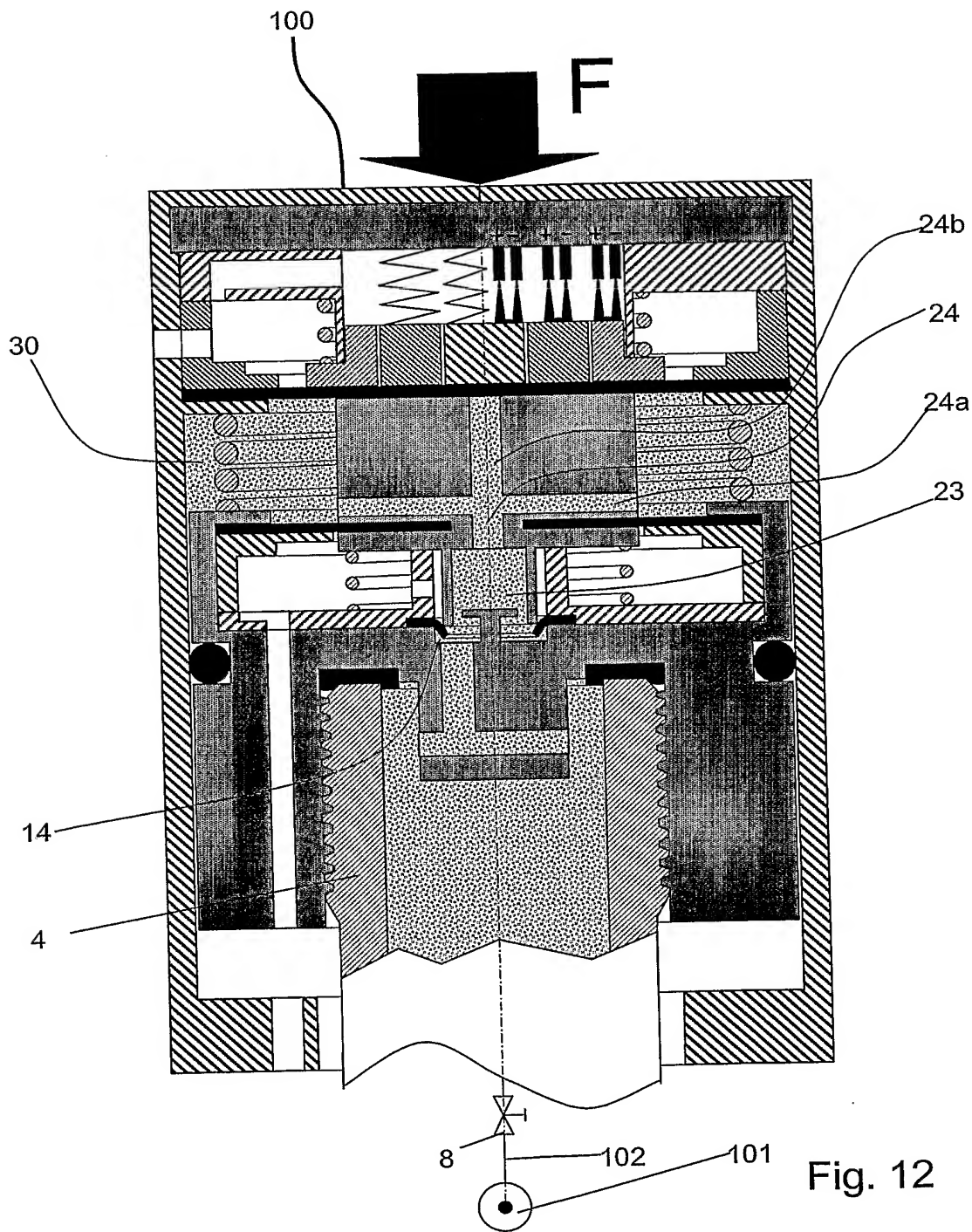


Fig. 12

Tav. 13

Ing. Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

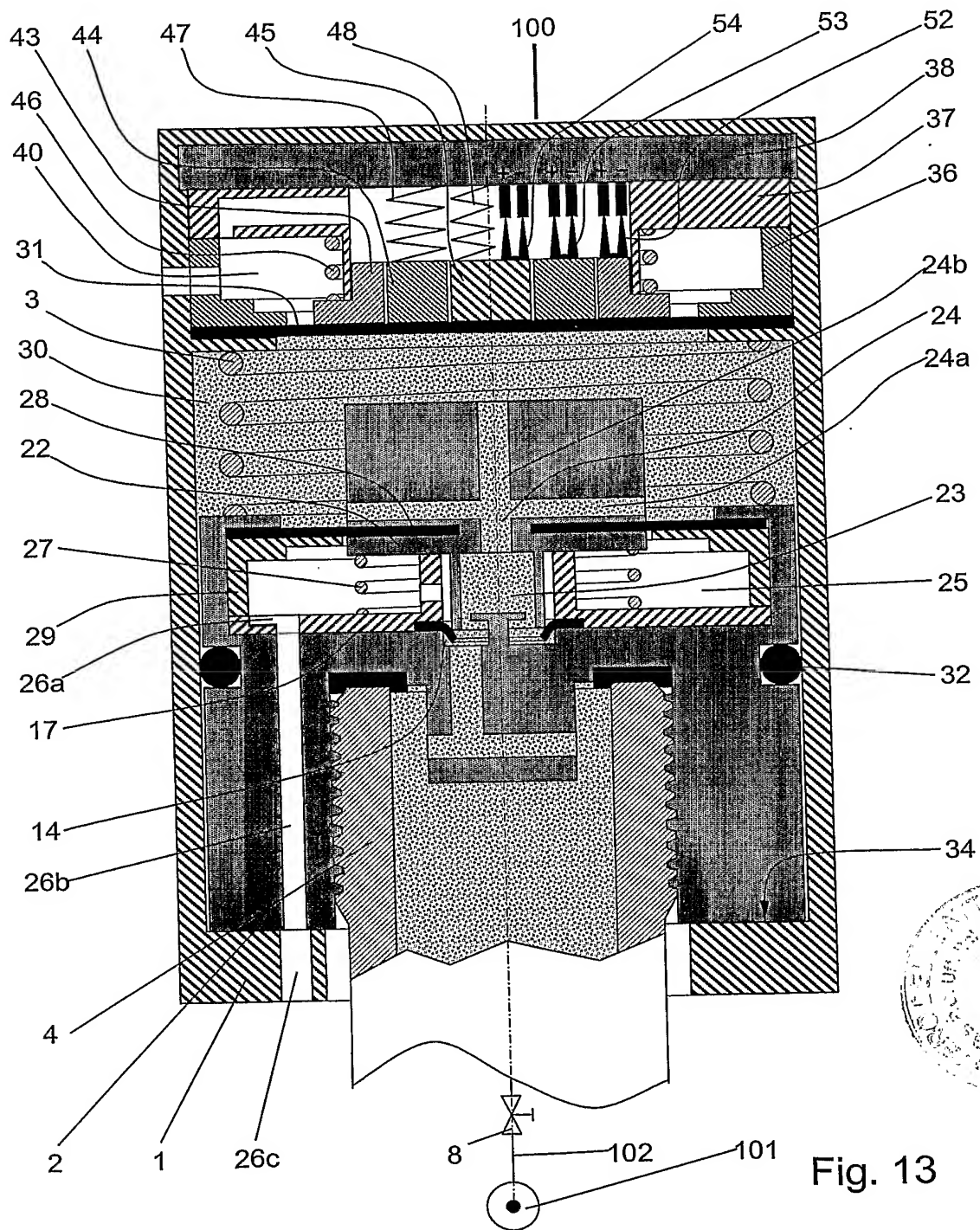


Fig. 13



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA,
COMMERCIO E INDUSTRIA
UFFICIO REGISTRI
E PATENTI

Tav. 14

Ing. Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

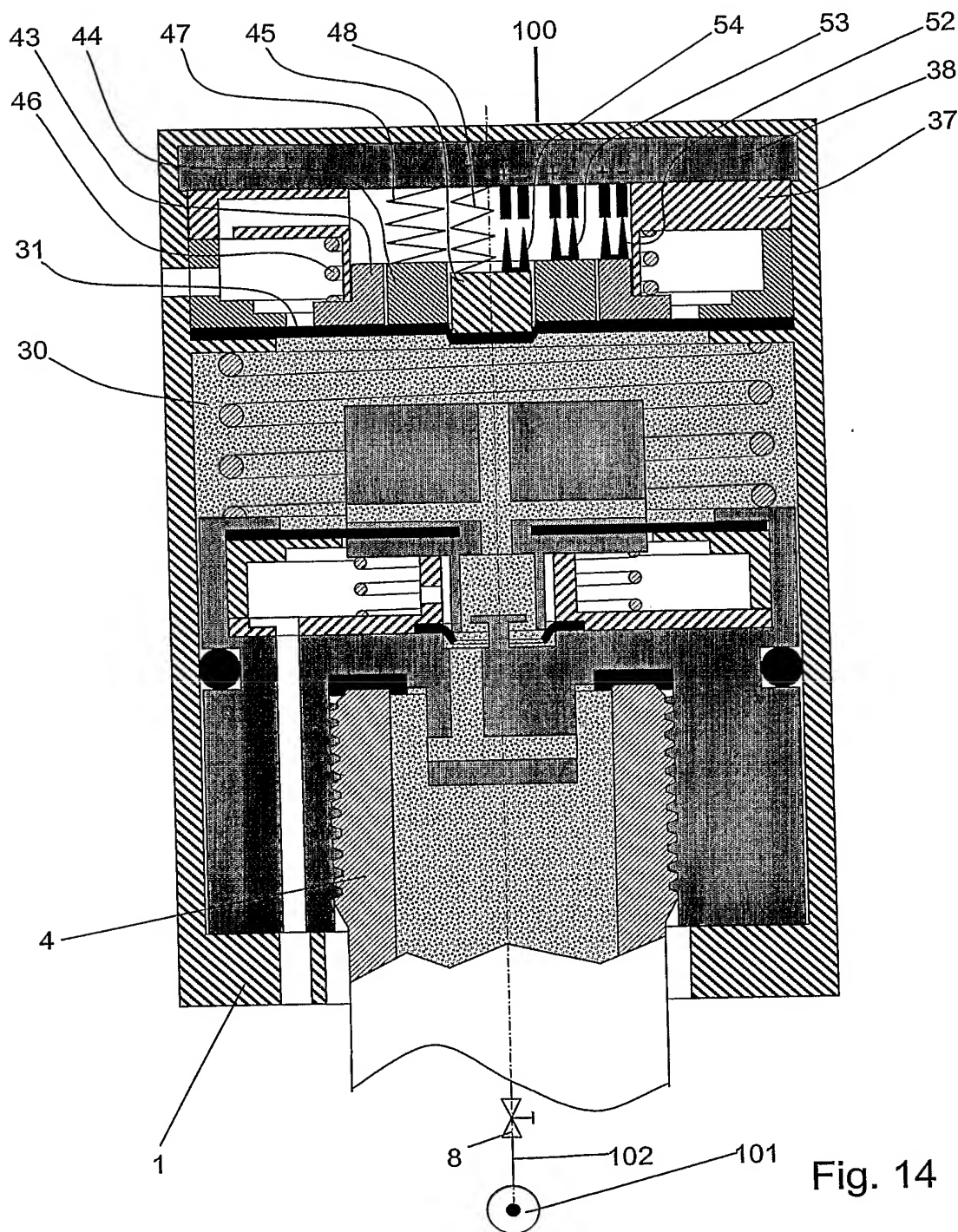
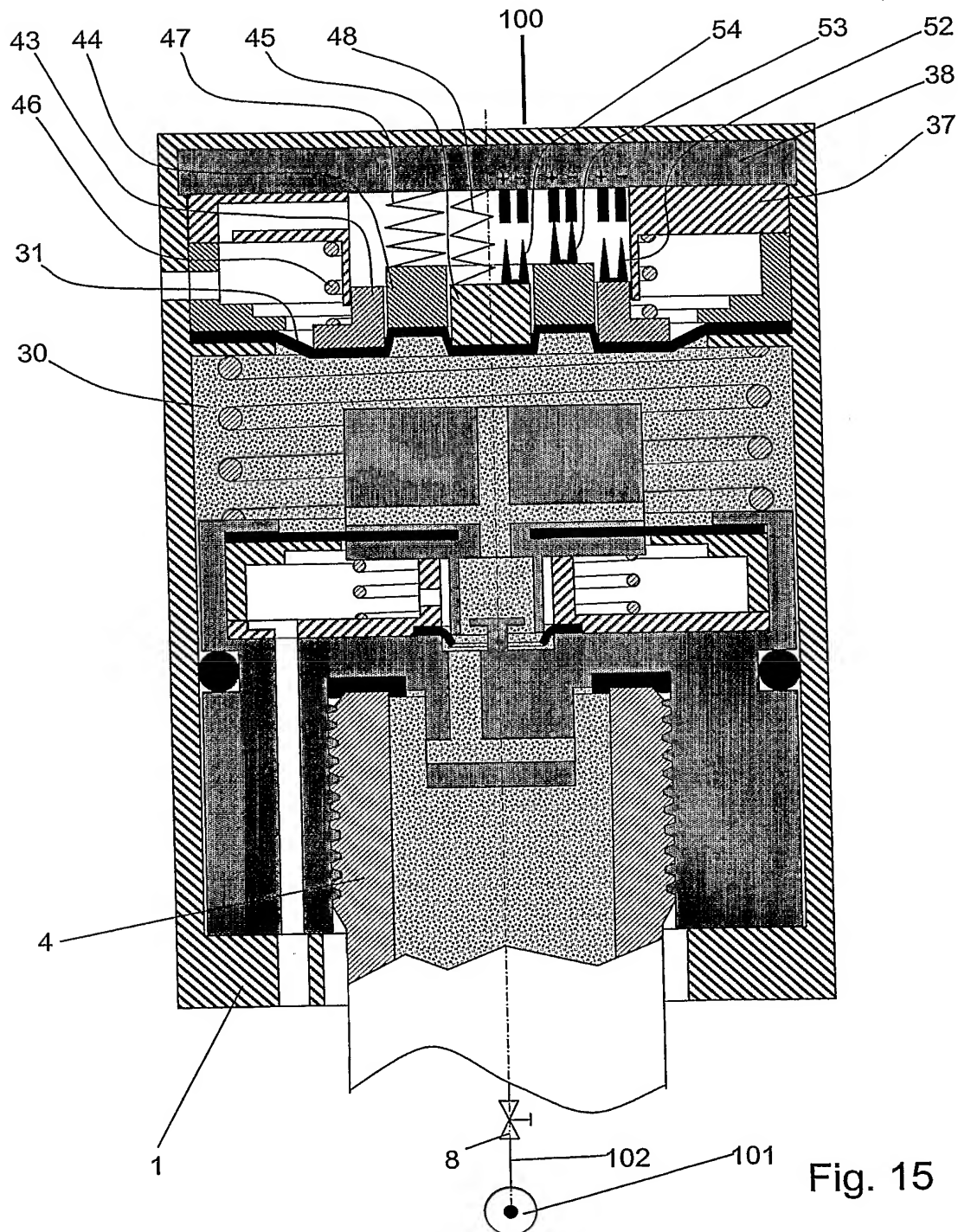


Fig. 14


Ing. Marcello Pellicciari

Tav. 15



Tav. 16

Ing. Marcello Pellicciari

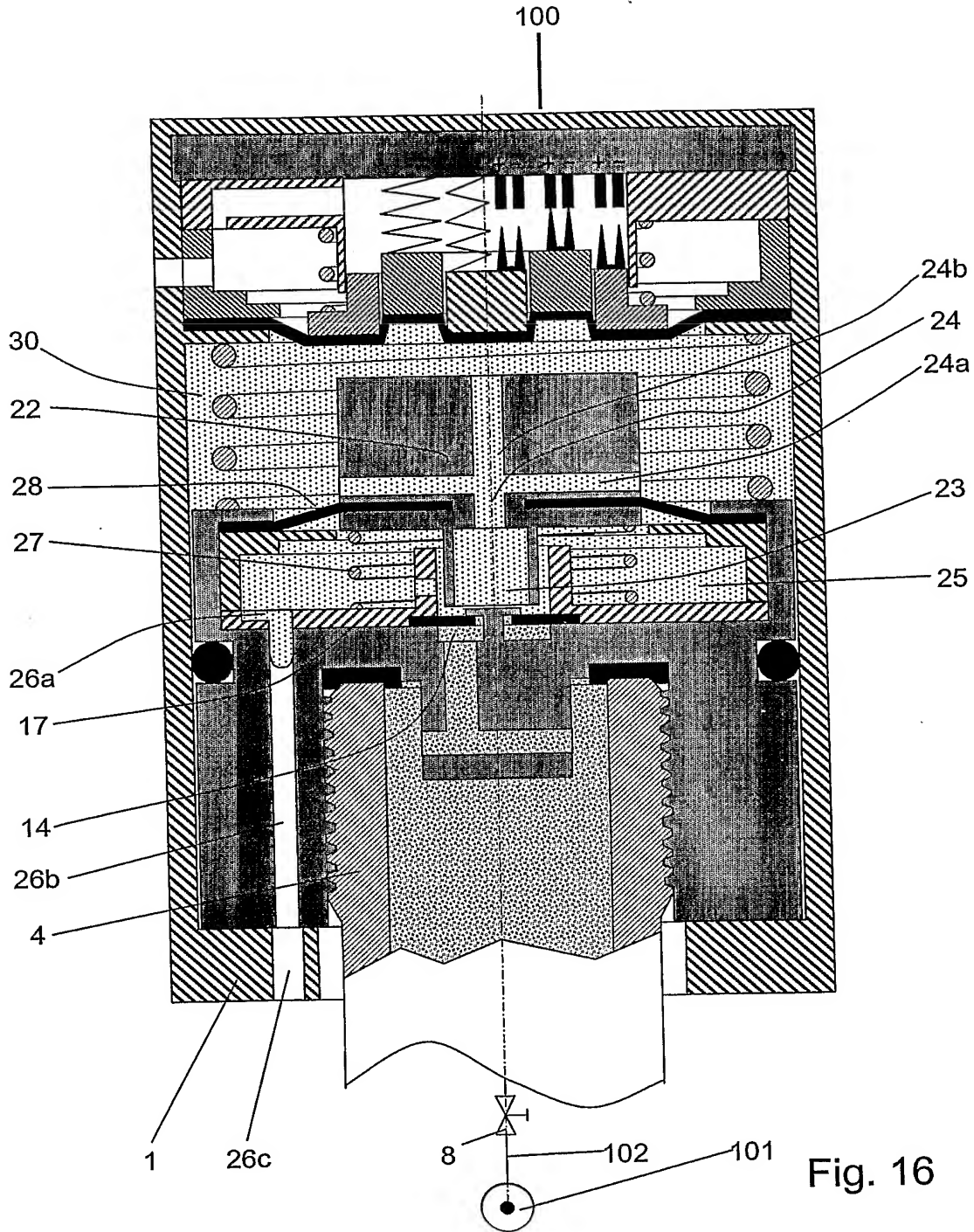


Fig. 16



UFFICIO SEGRETERIA
IL FUNZIONARIO

Tav. 17

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

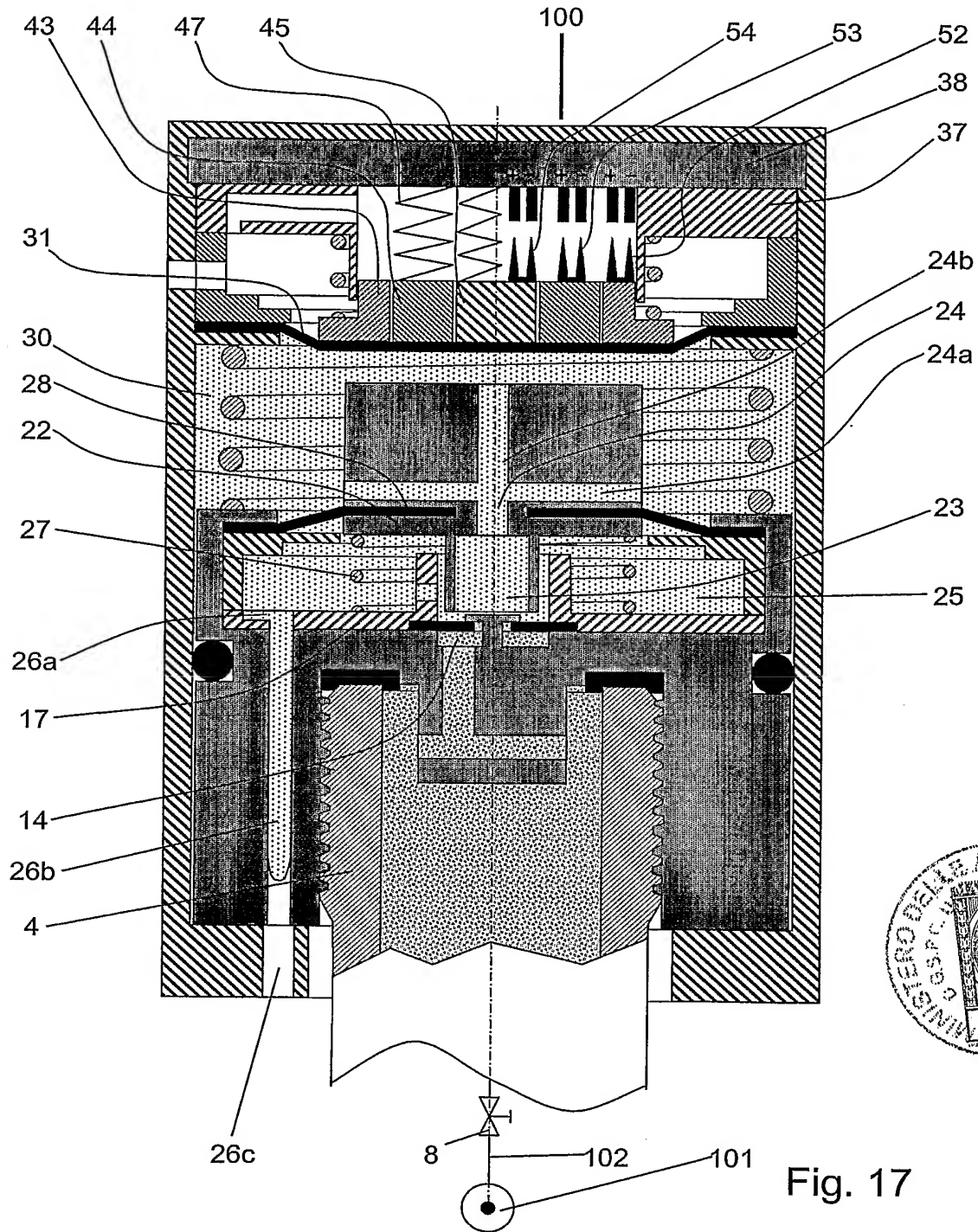


Fig. 17



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
UFFICIO REGIONALE
IL FUNZIONARIO

Tav. 18

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

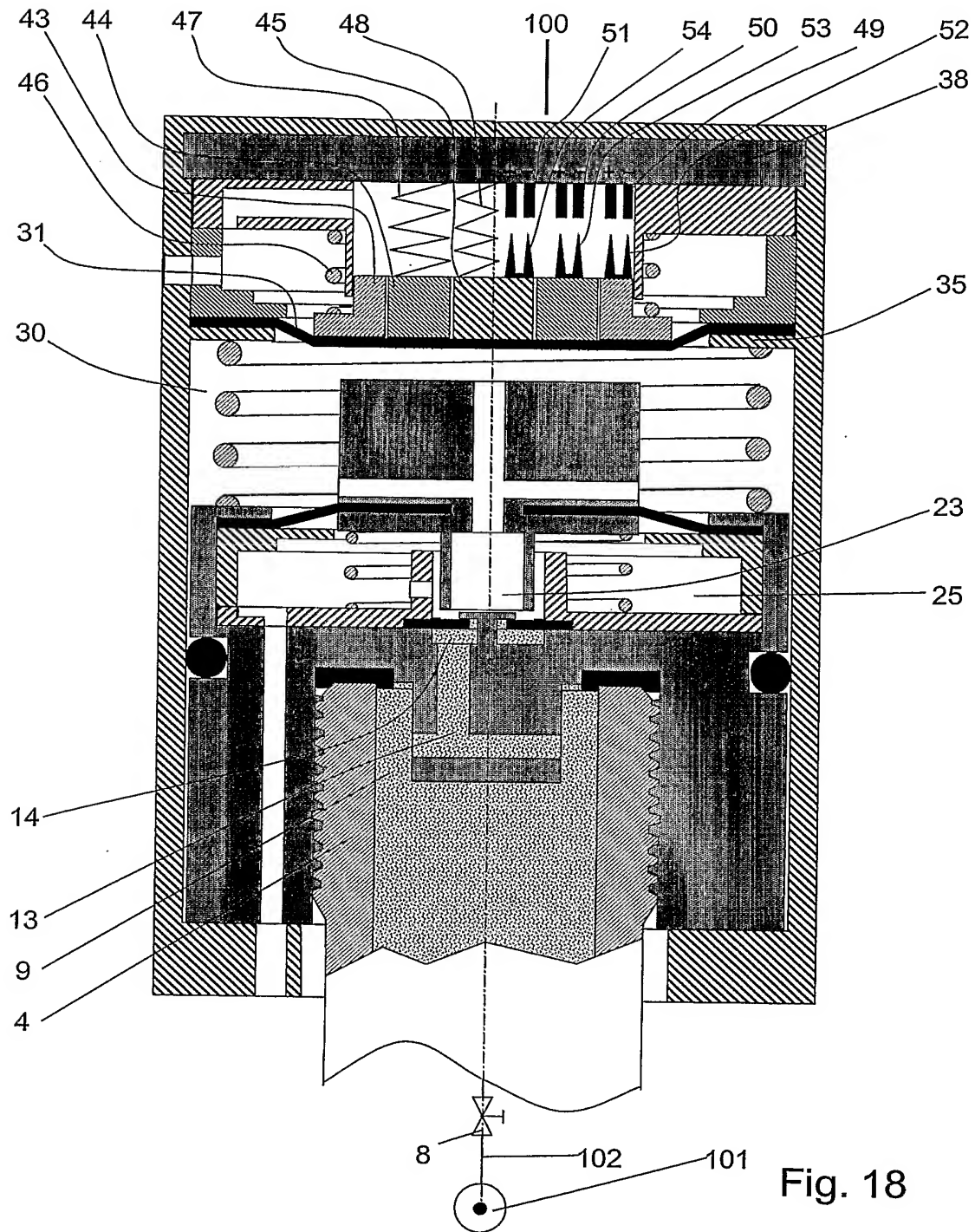


Fig. 18



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DELLA PROV. DI PARMA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

5000000 000 732

Tav. 19

Ing. Marcello Pellicciari

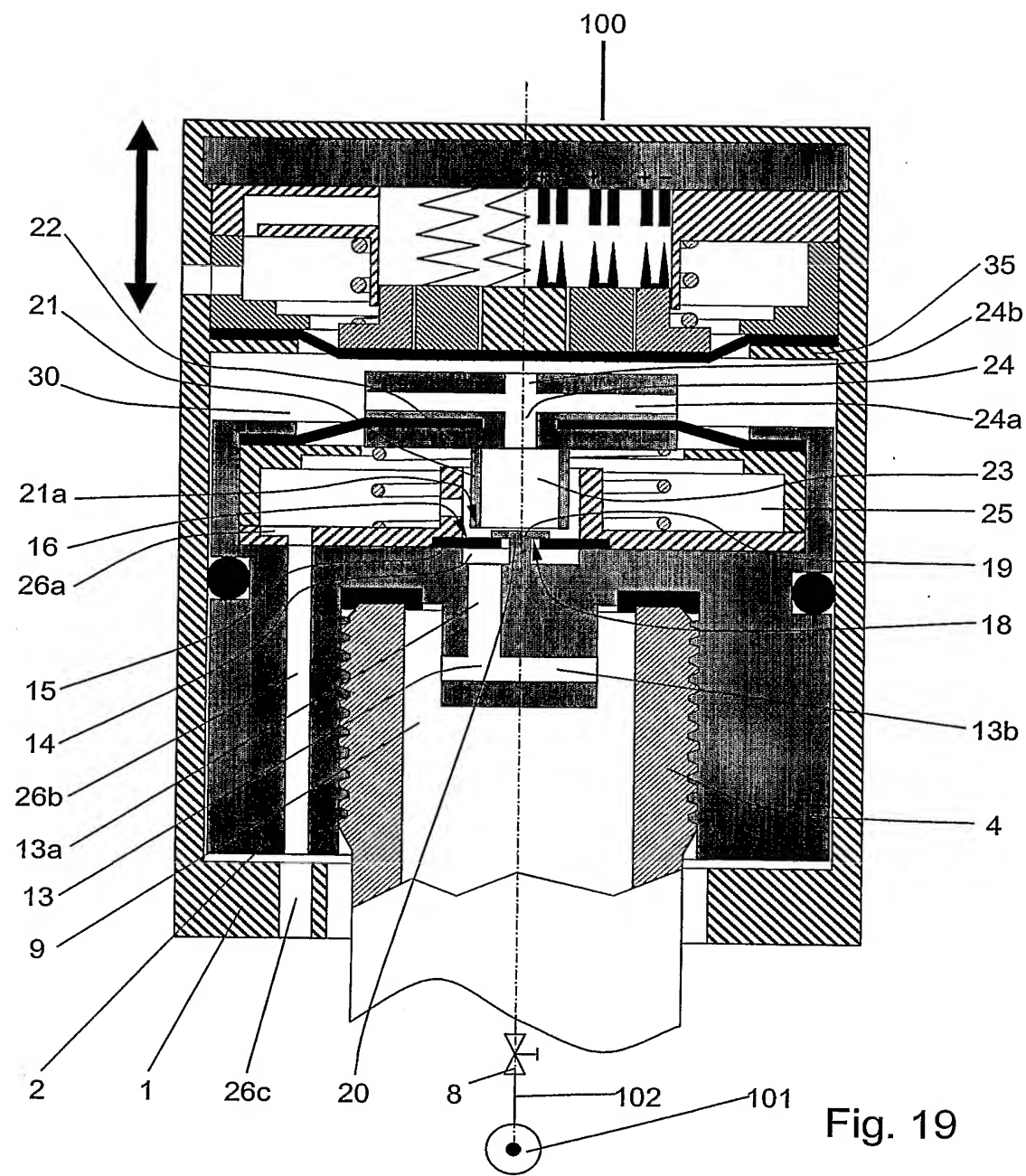


Fig. 19



UFFICIO REGISTRI
IL FUNZIONARIO

Tav. 20

Ing. Marcello Pellicciari

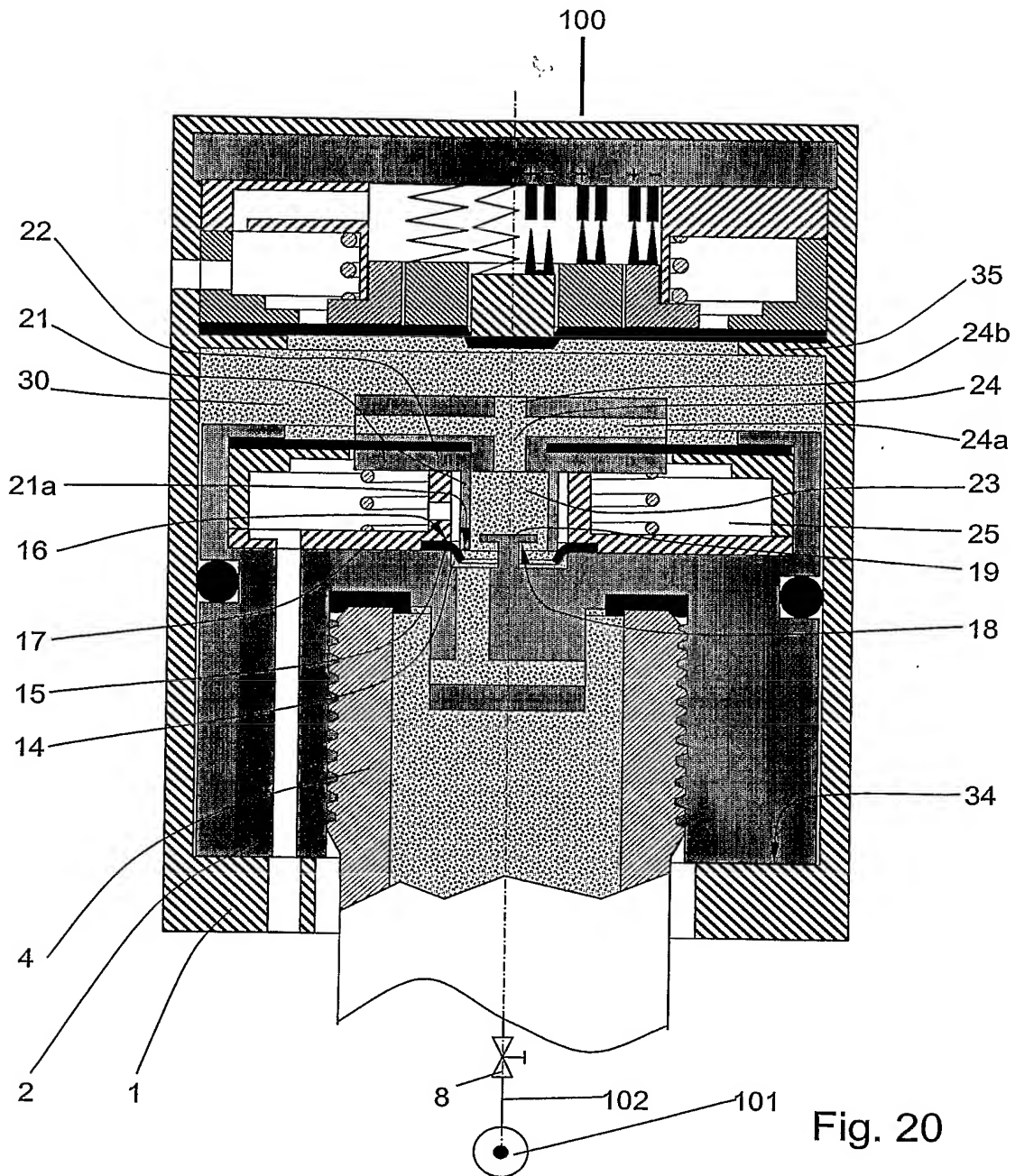


Fig. 20



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
AGRICOLTURA E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO



Tav. 21

Ing. *Marcello Pellicciari*
Ing. Marcello Pellicciari

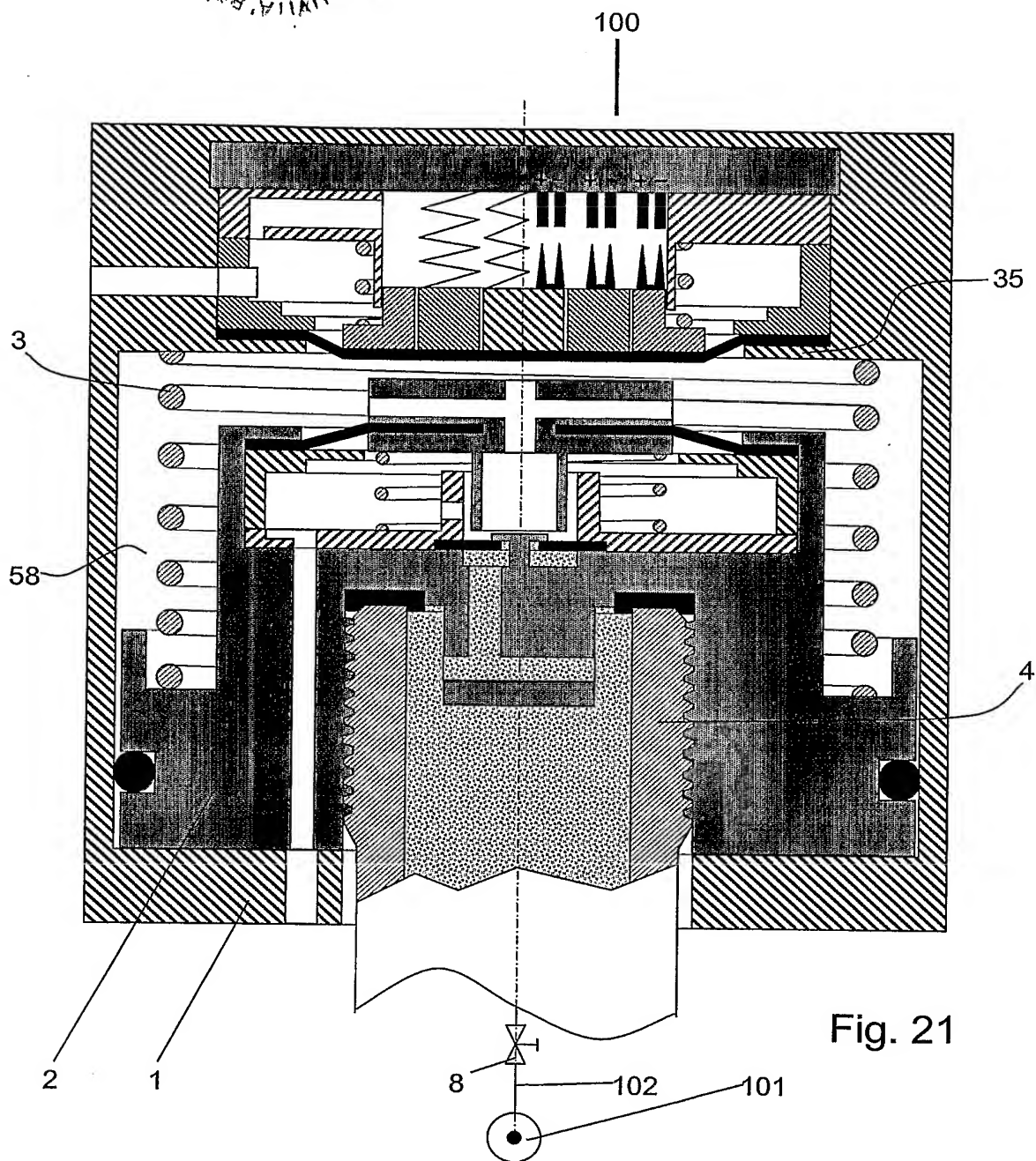


Fig. 21



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI ROMA
UFFICIO SOTTILENTO
IL FUNZIONARIO

Tav. 22

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

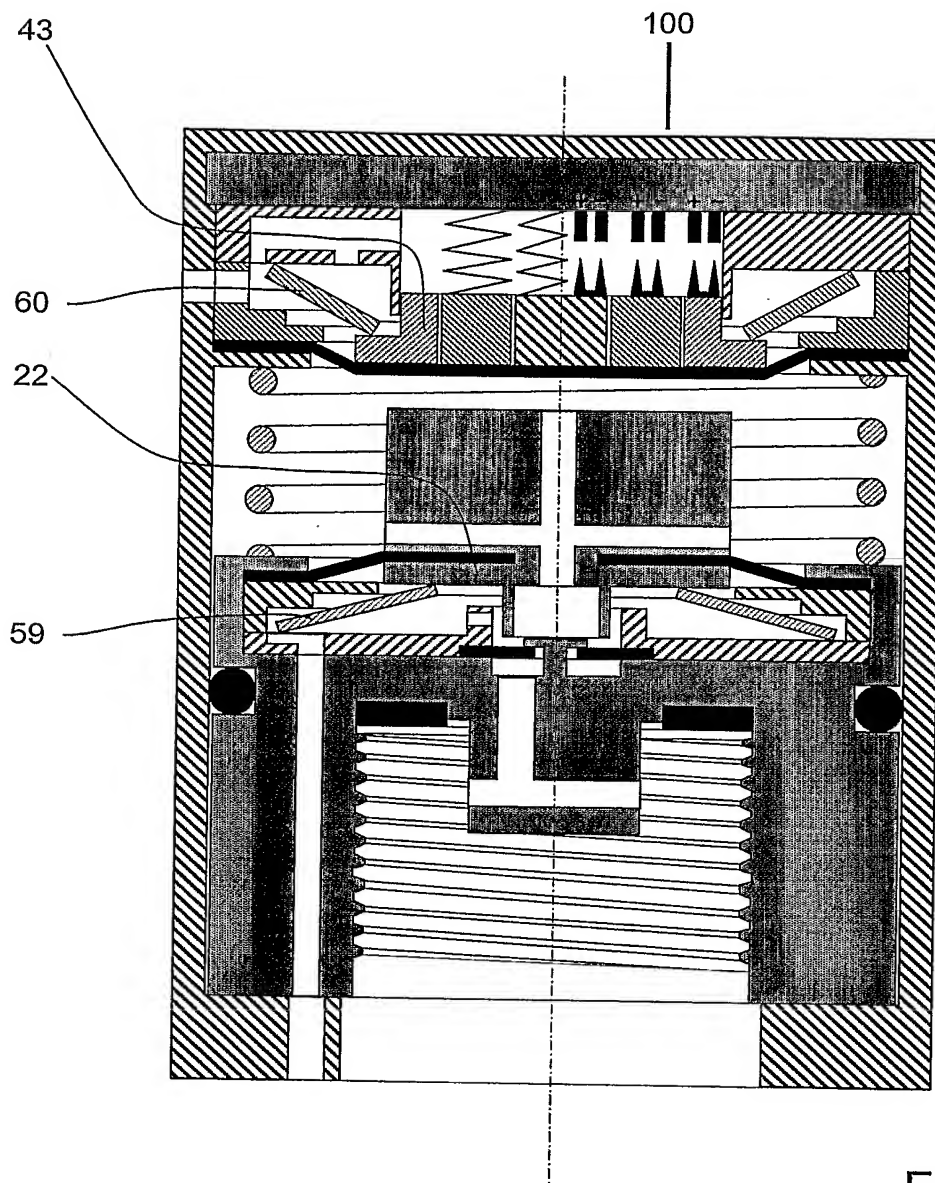


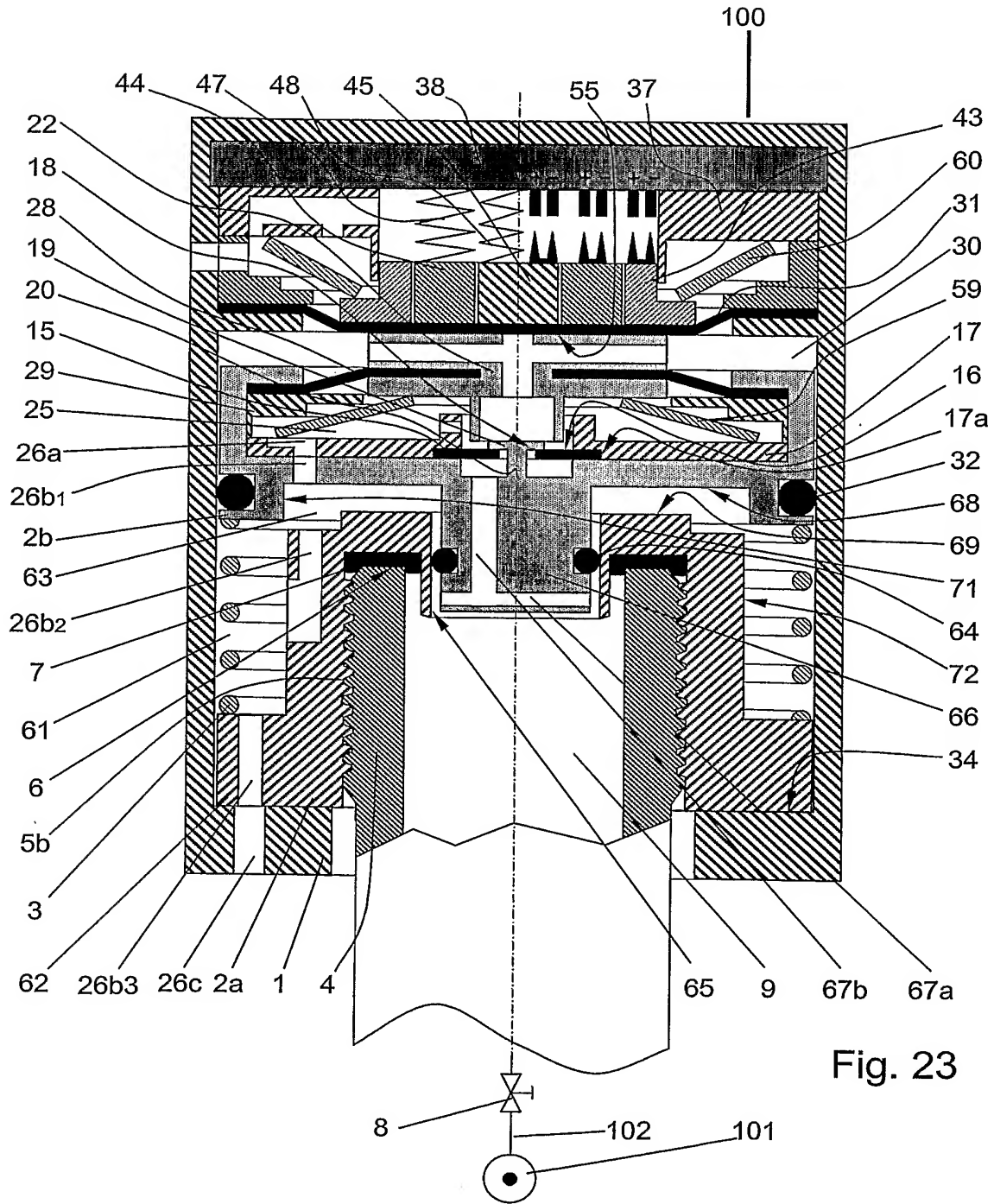
Fig. 22



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
PATENTATA E AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 23

Ing. *Marcello Pellicciari*
Ing. Marcello Pellicciari



REPUBBLICA ITALIANA
MINISTERO DEL COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 24

Ing. Marcello Pellicciari

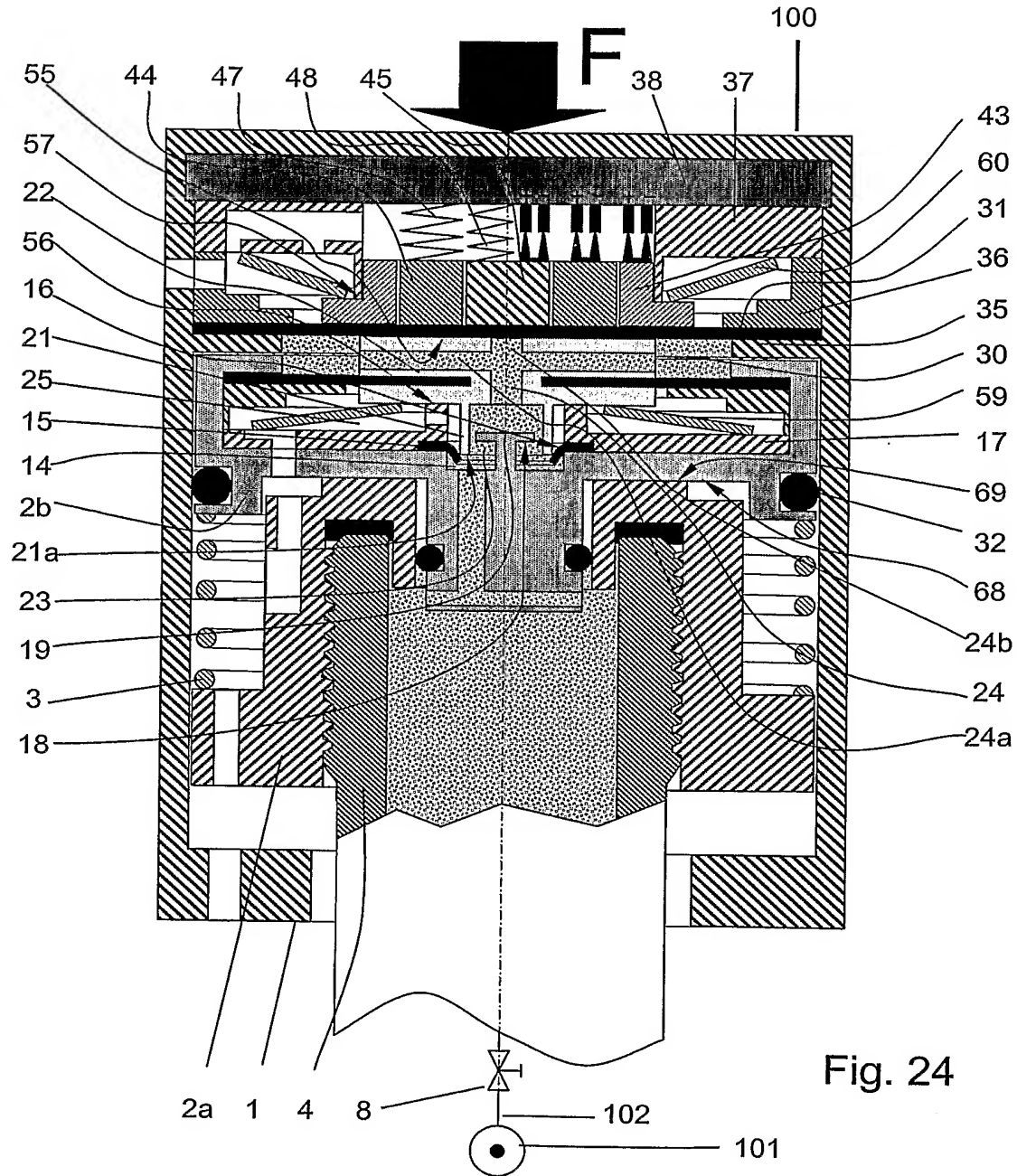


Fig. 24

Tav. 25

Ing. Marcello Pellicciari

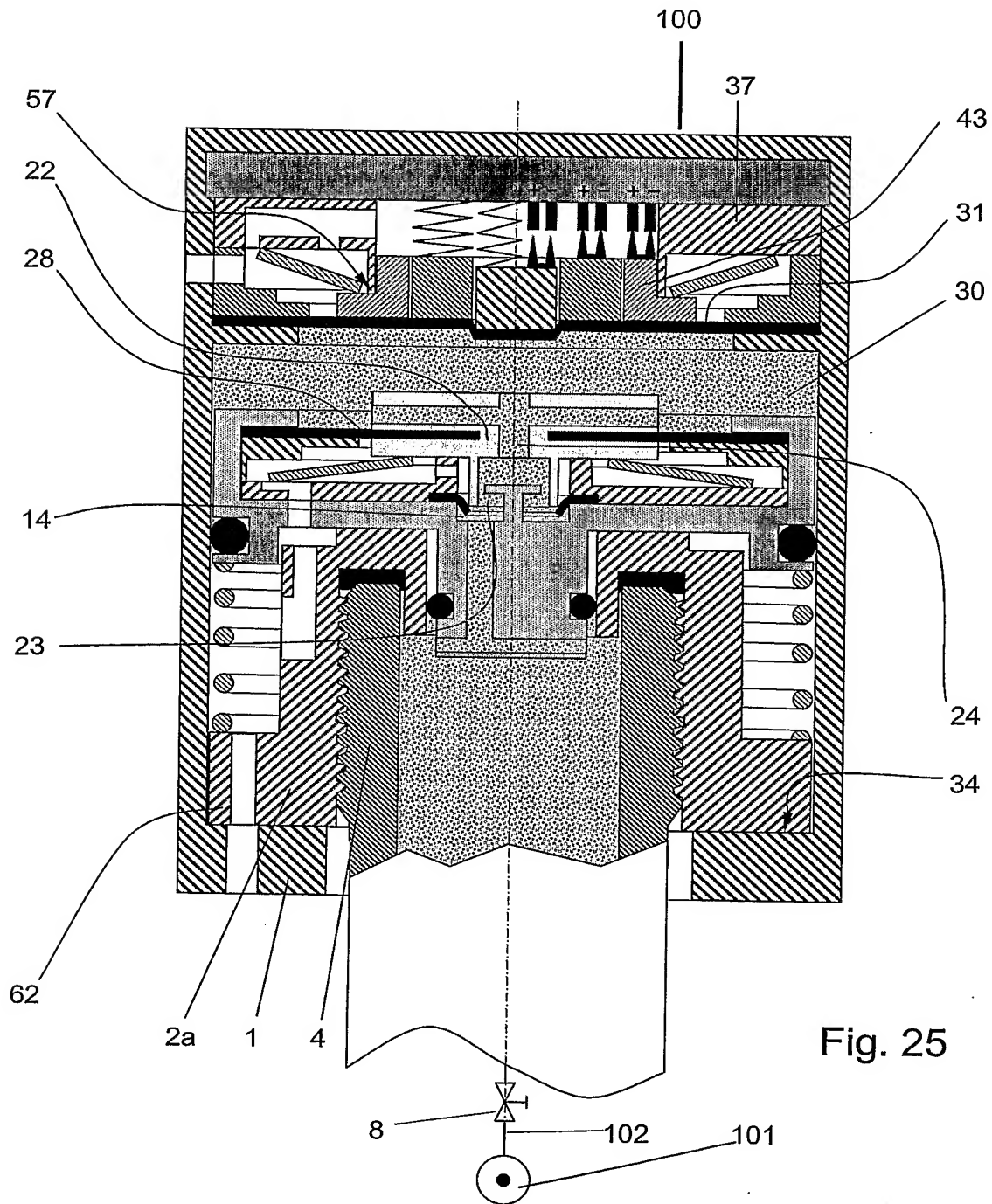


Fig. 25



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO AGRICOLTURA
UFFICIO ALLEGATO
IL FUNZIONARIO

Tav. 26

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

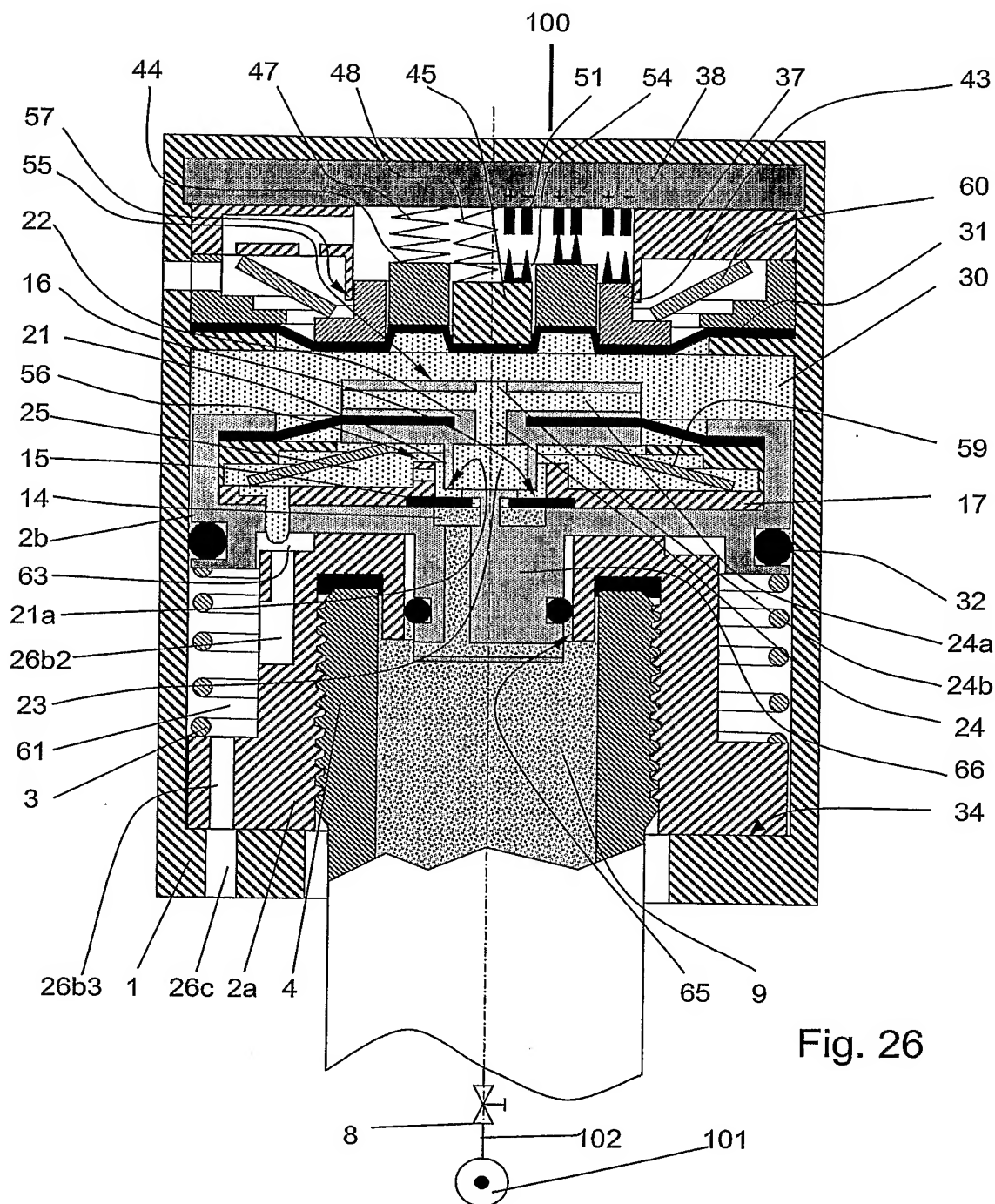


Fig. 26



CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA,
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DELLA CITTÀ DI FIRENZE
UFFICIO REGISTRI
E FUNZIONARIO

Tav. 27

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

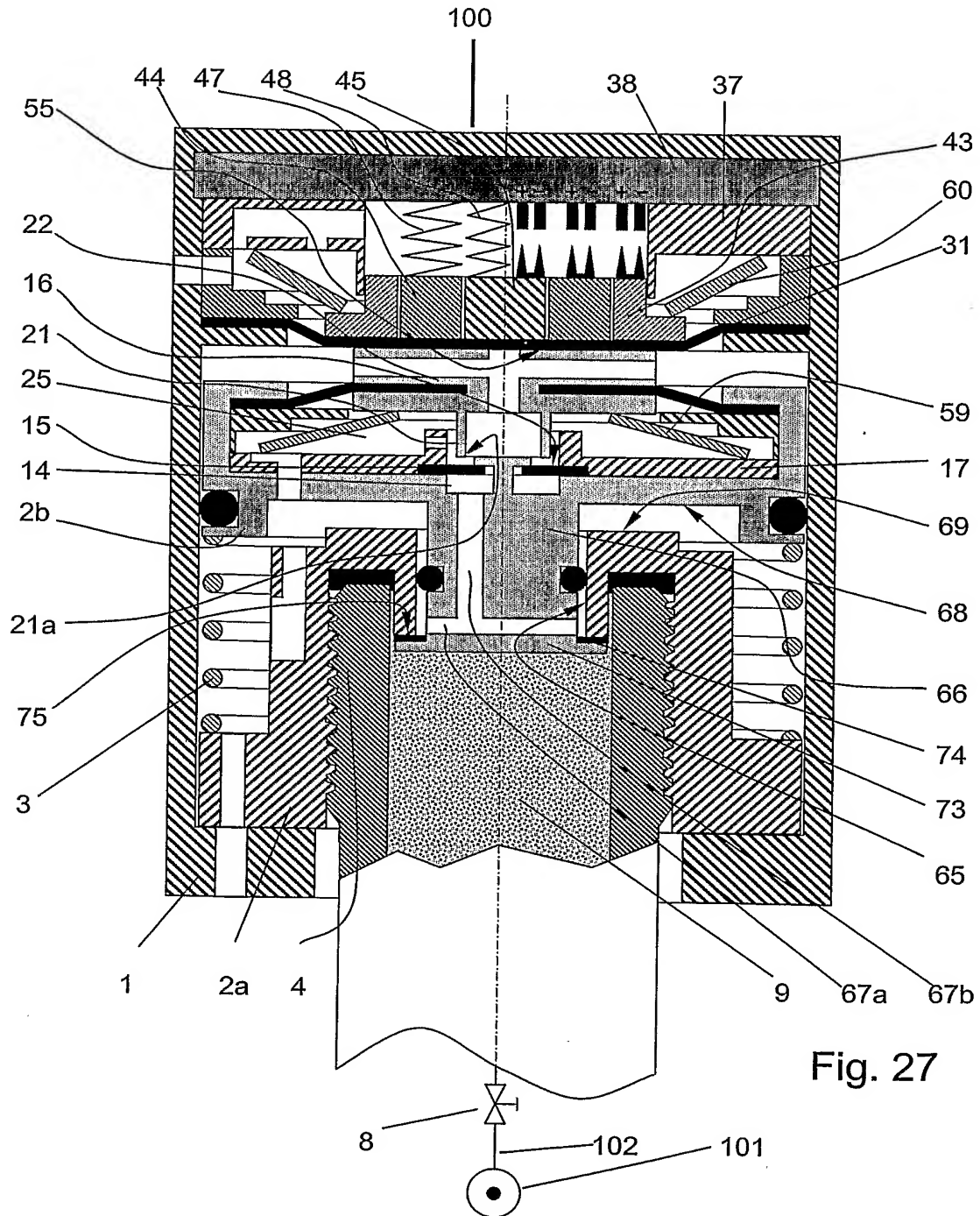


Fig. 27



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
AGRICOLTURA E ARTIGIANATO
PADOVA
UNIONE DI PATENTI
IL FUNZIONARIO

1000000A 000000 12

Tav. 28

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

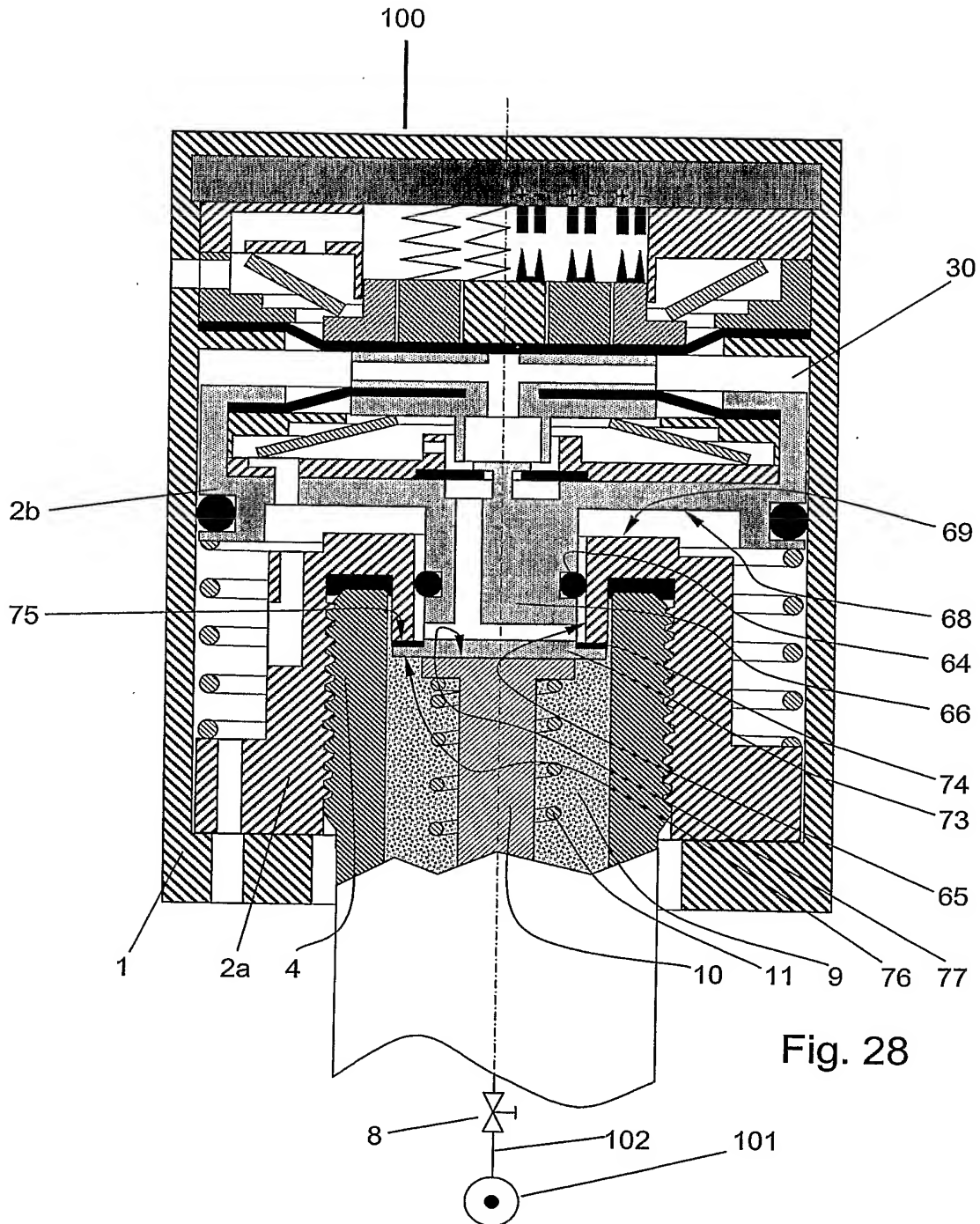


Fig. 28



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
E DELLE FORESTE
E DEL MONTICULTURA
UFFICIO TECNICO
ING. MARCELLO PELLICCIARI

Tav. 29

Ing. Marcello Pellicciari

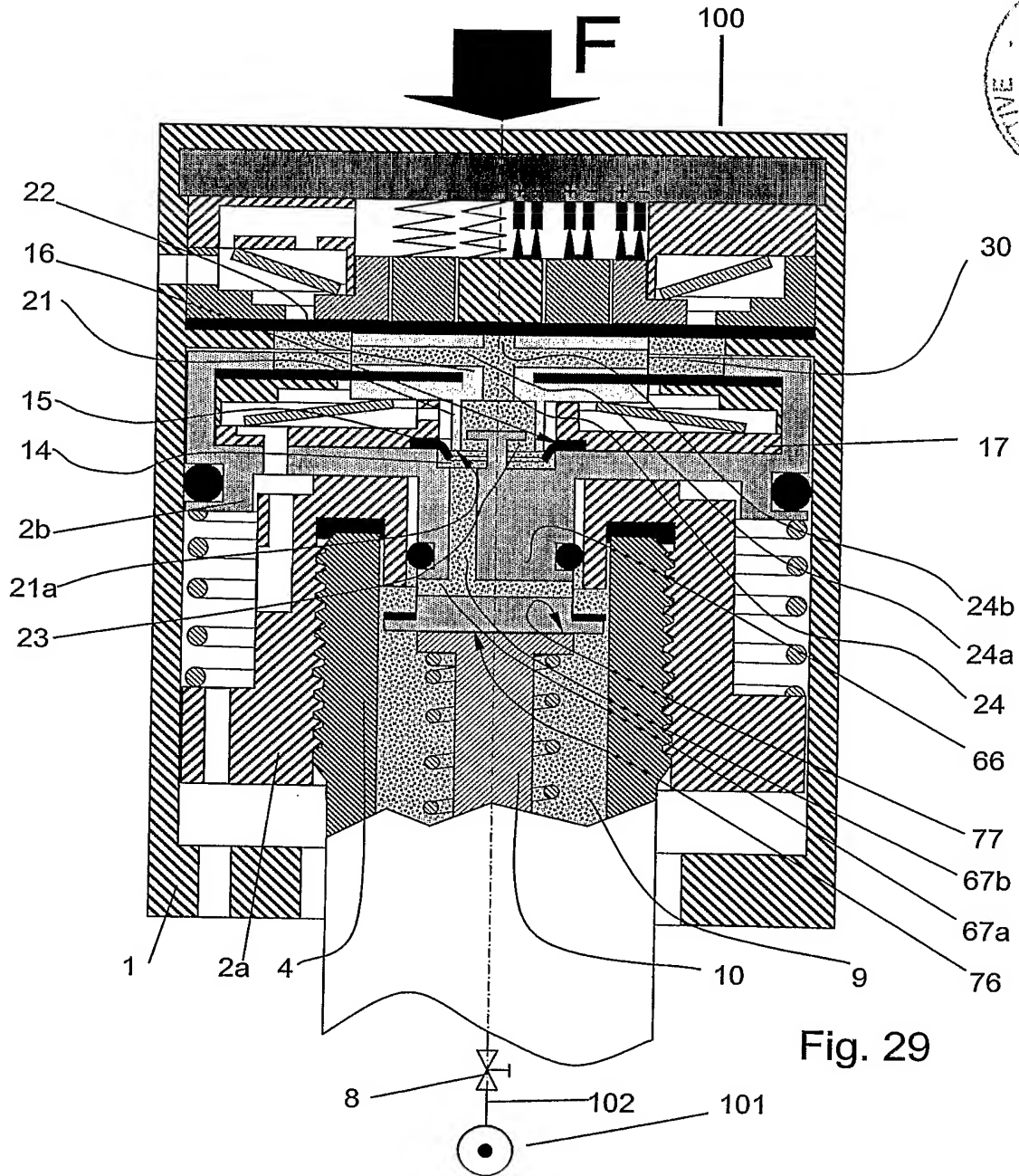
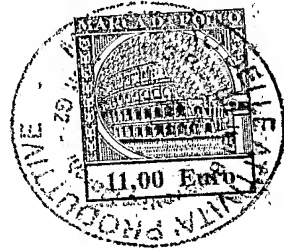


Fig. 29



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

BO2003A 000 737

Tav. 30

Ing. Marcello Pellicciari

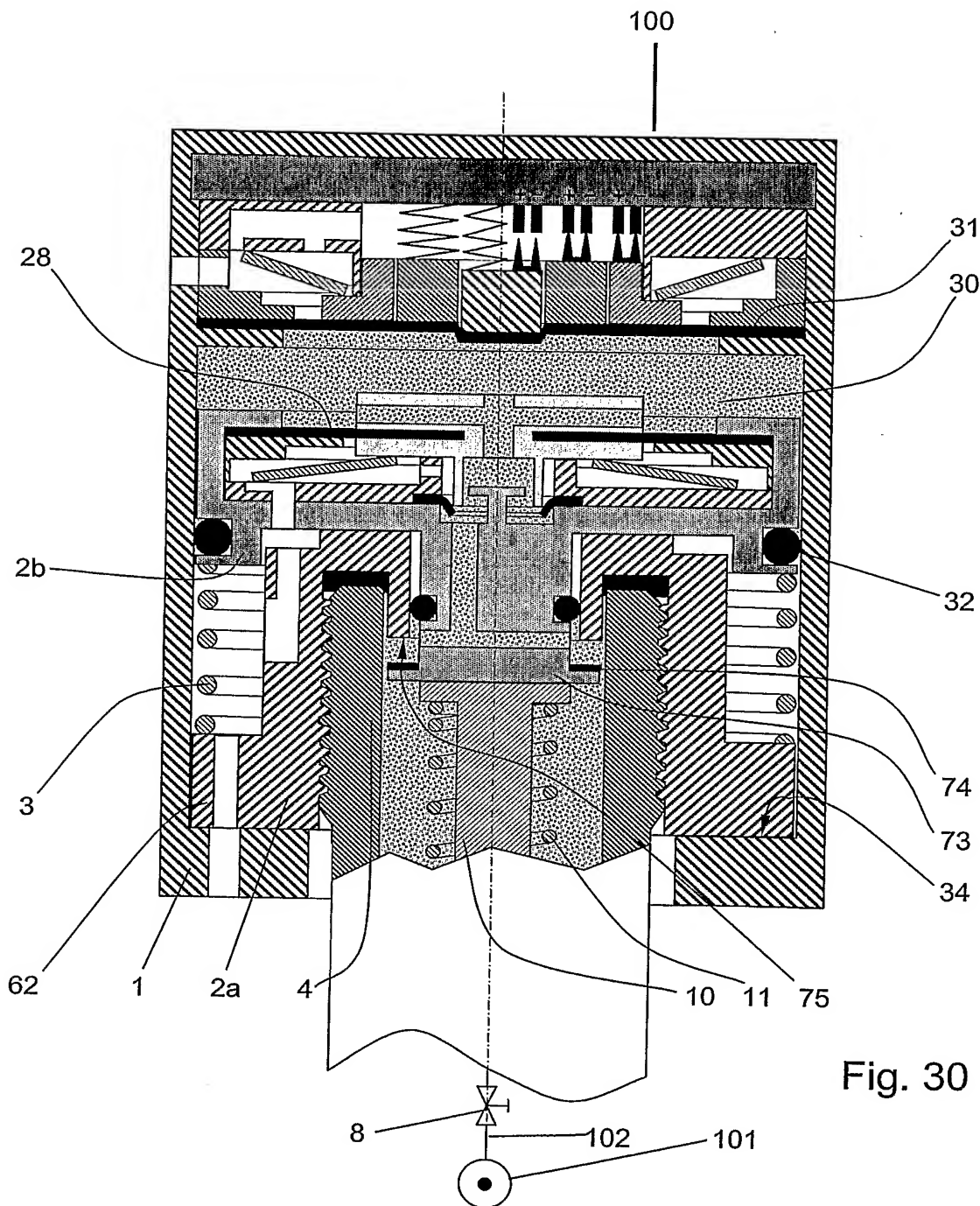


Fig. 30



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA,
SILVICOLTURA E PESCA
UFFICIO BENETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 31

Ing. Marcello Pellicciari

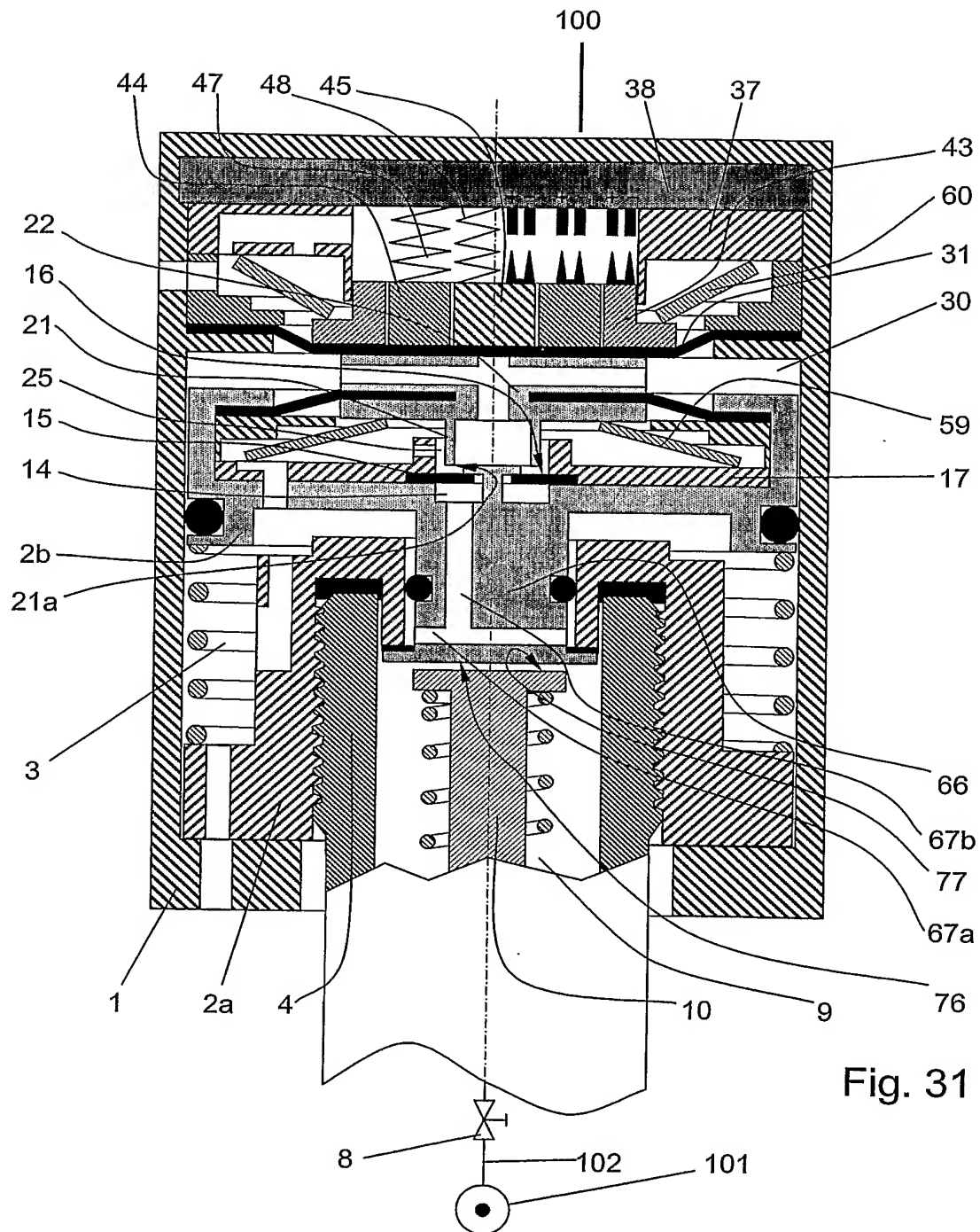


Fig. 31



UFFICIO
IL NOTAIARIO

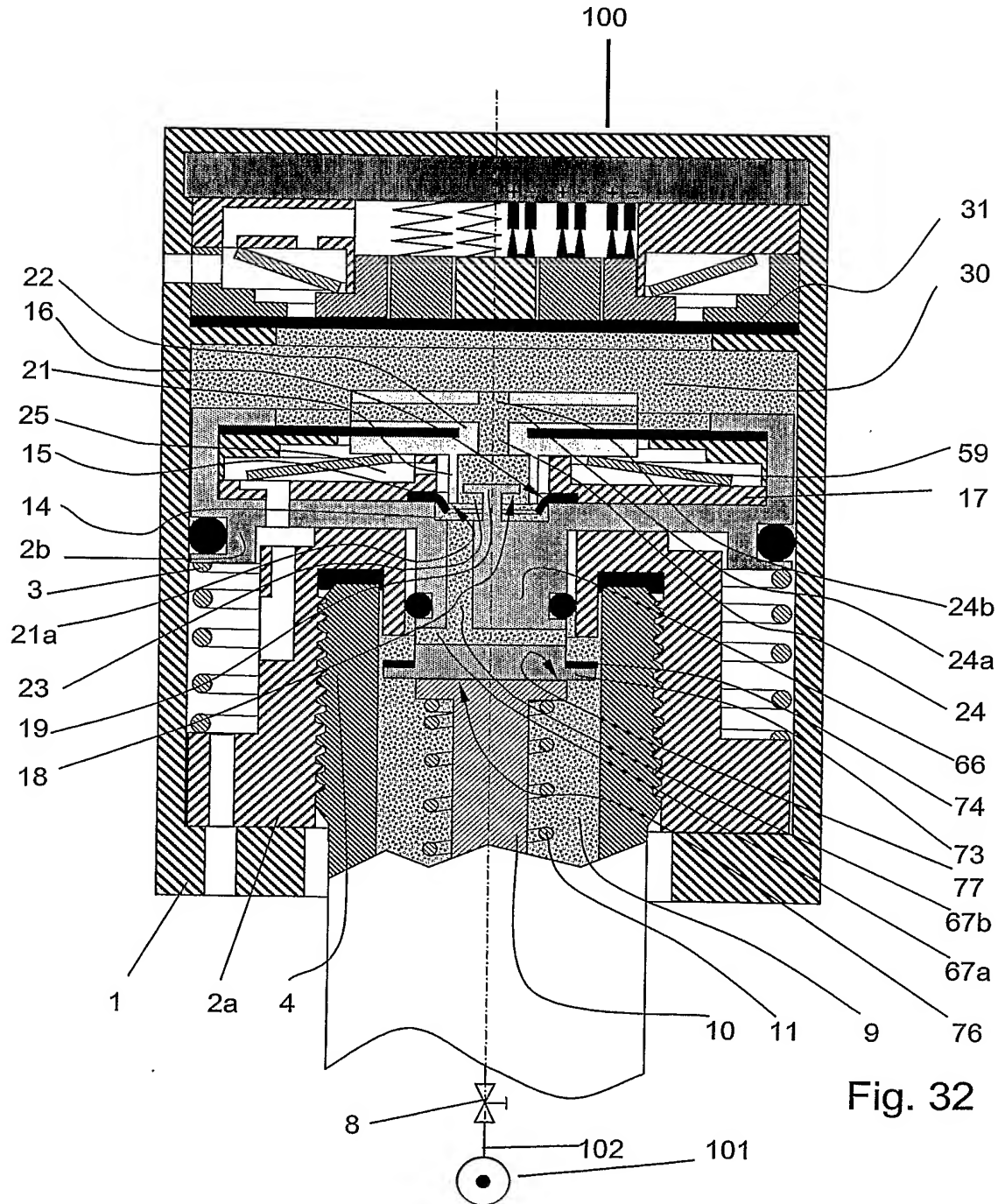


Fig. 32



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
 ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
 DI BOLOGNA
 11 NOVEMBRE 1977
 IL FUNZIONARIO

Tav. 33

Ing. Marcello Pellicciari

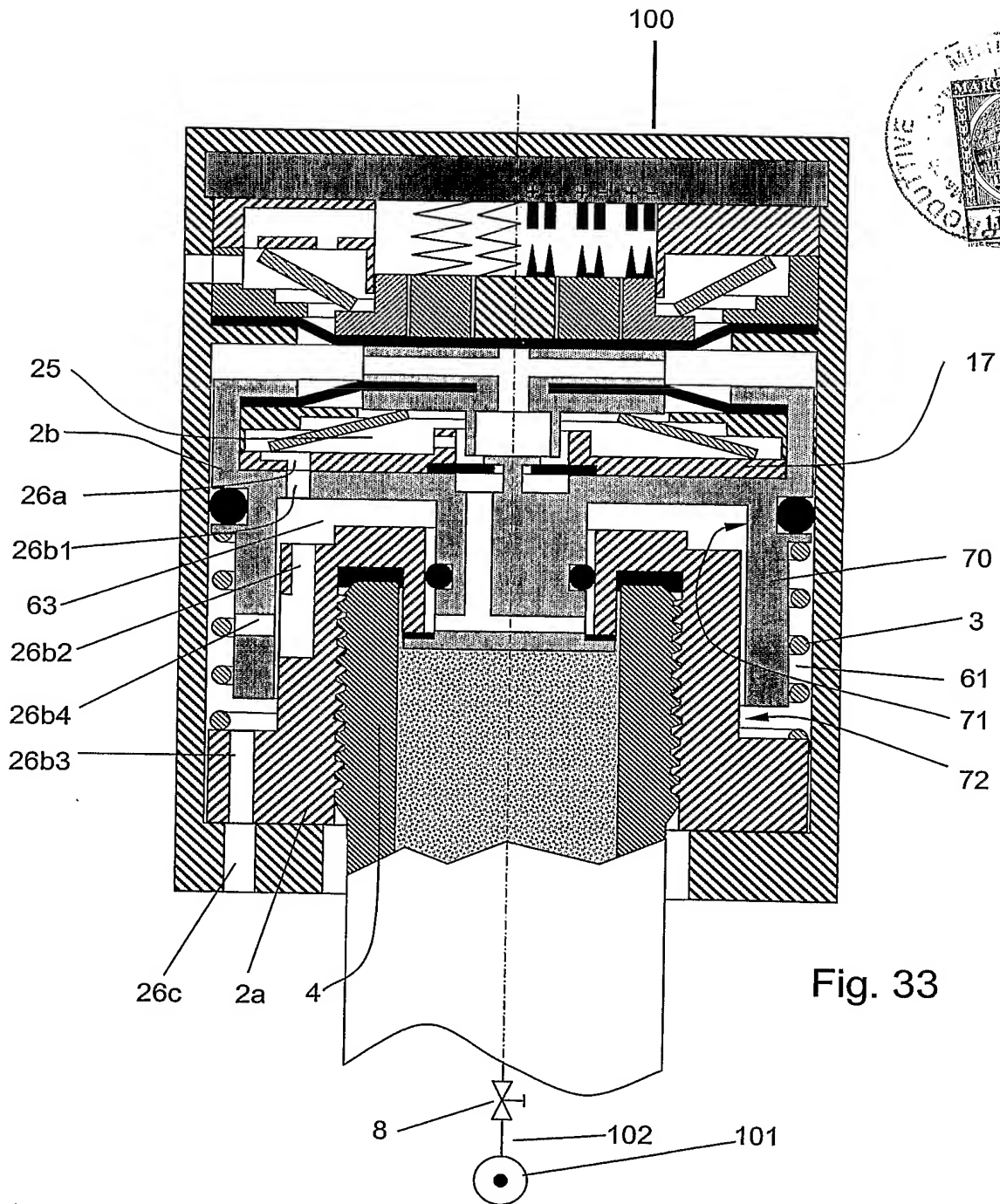


Fig. 33

IL COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 34

Ing. Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 34a

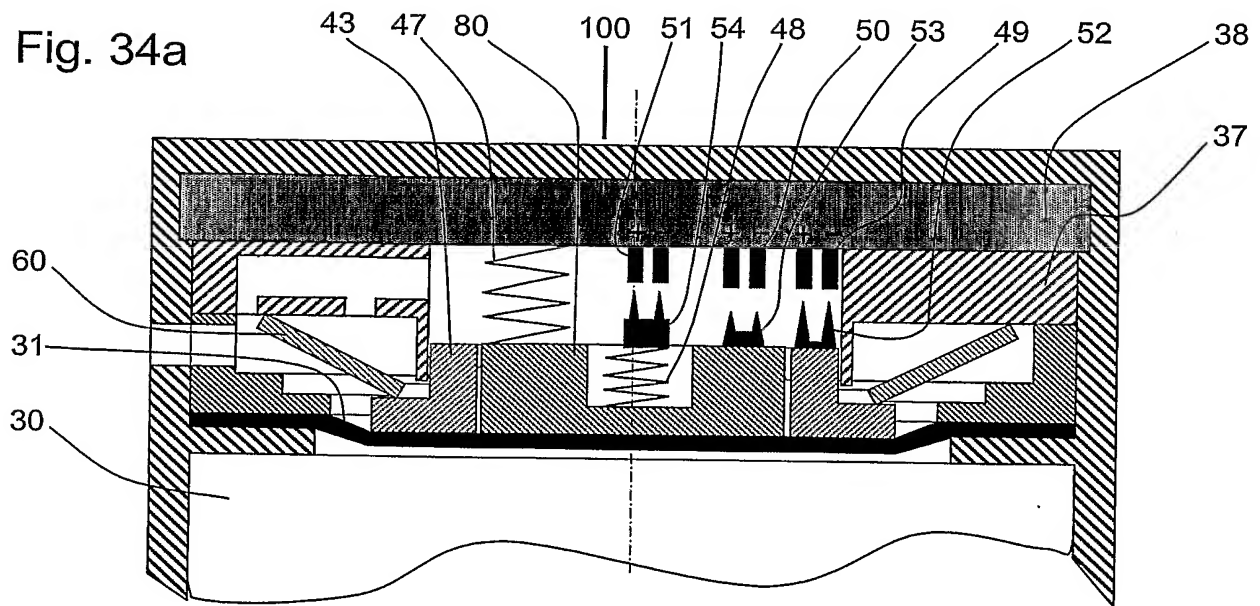
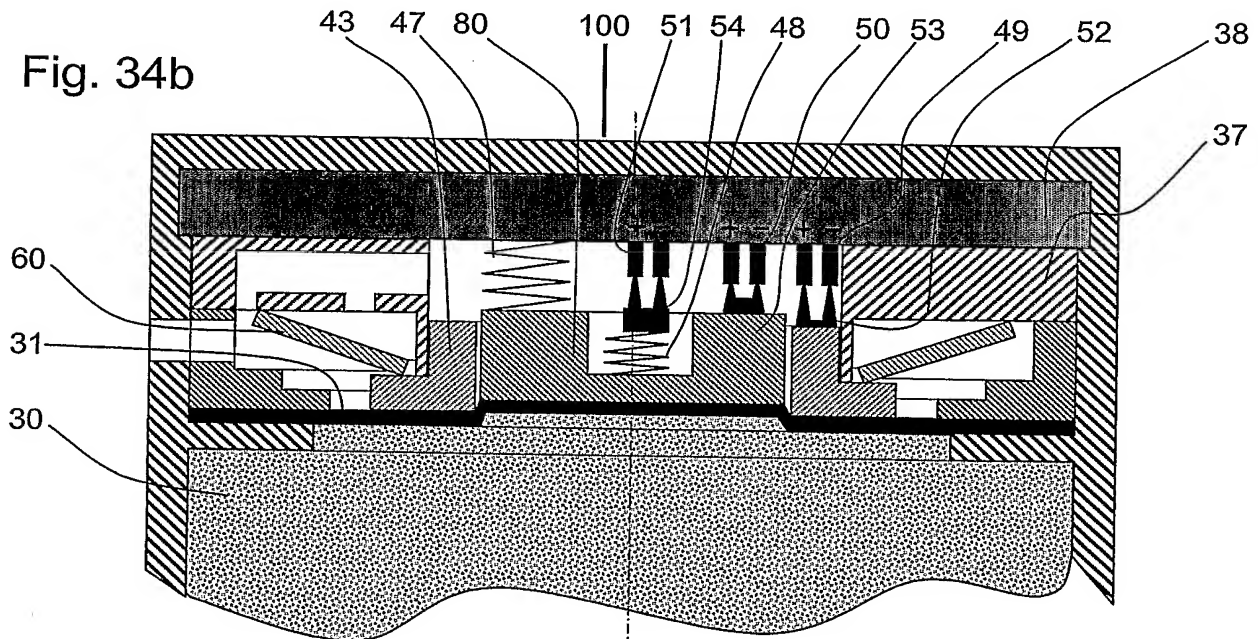


Fig. 34b



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO PATENTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 35

Ing. Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 35a

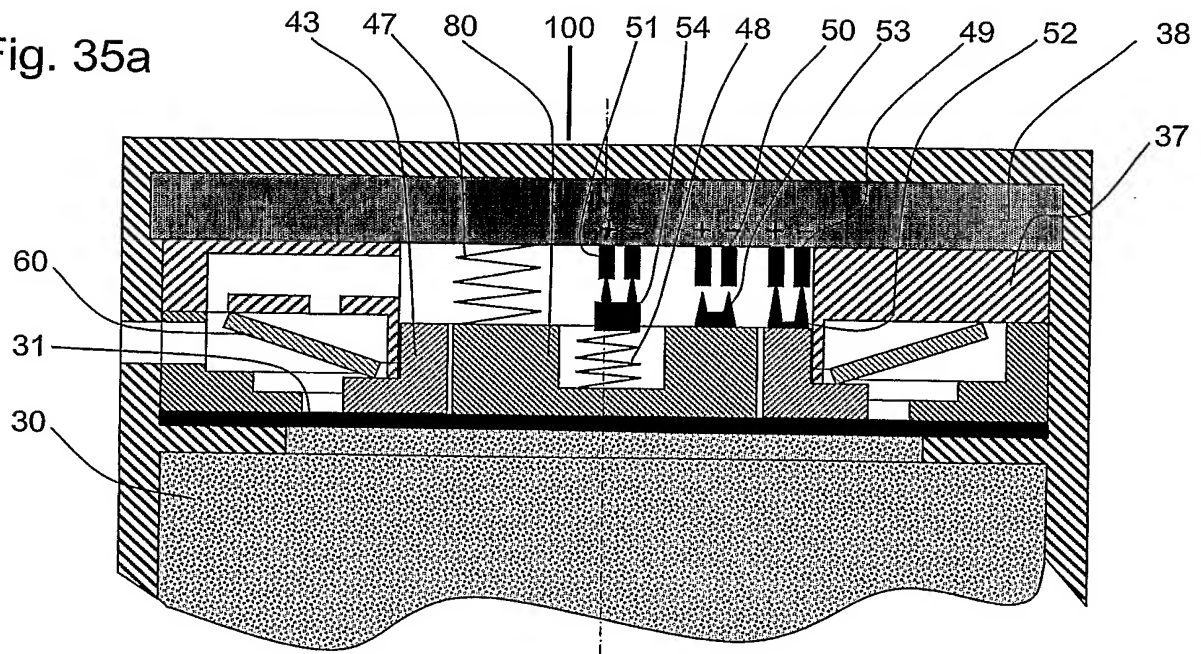
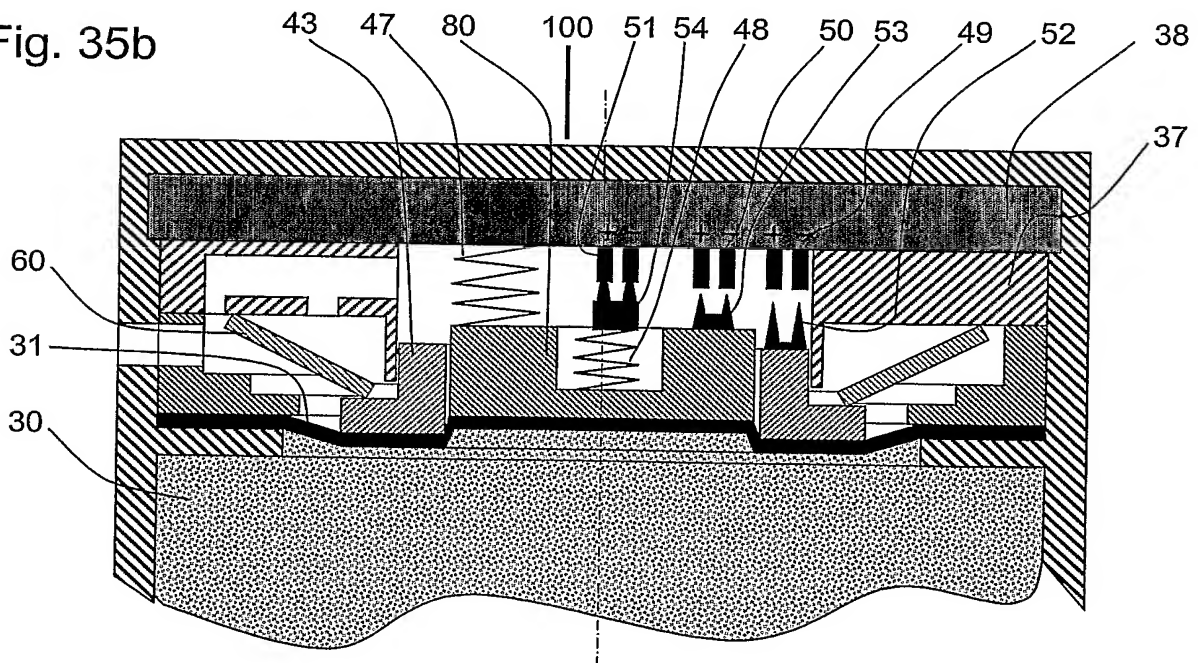


Fig. 35b



UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Tav. 36

Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 36a

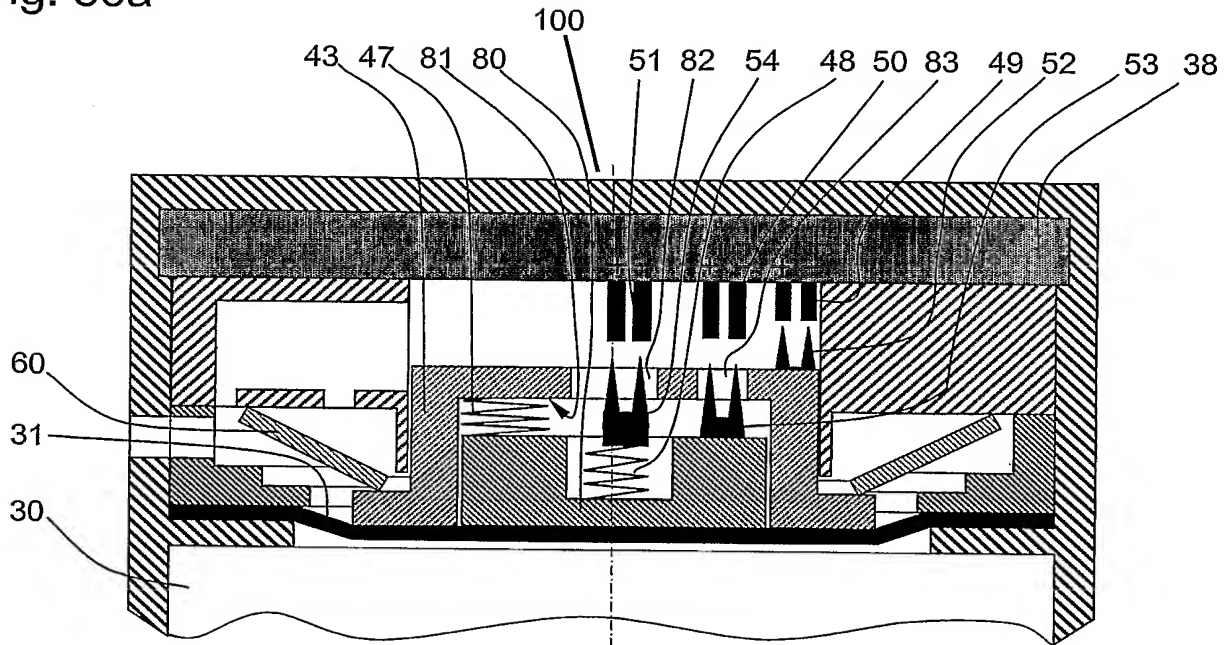
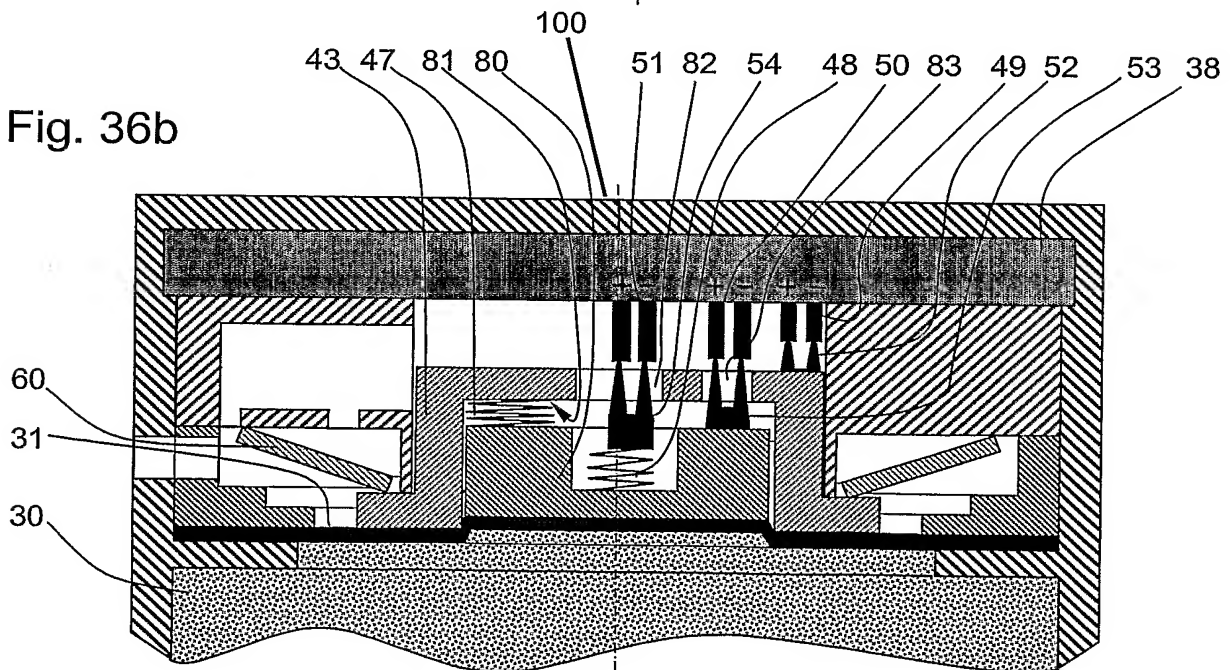


Fig. 36b



UFFICIO DI COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO PATENTI
IL RITRIBUTO

Tav. 37

Marcello Pellicciari
Ing. Marcello Pellicciari

Fig. 37a

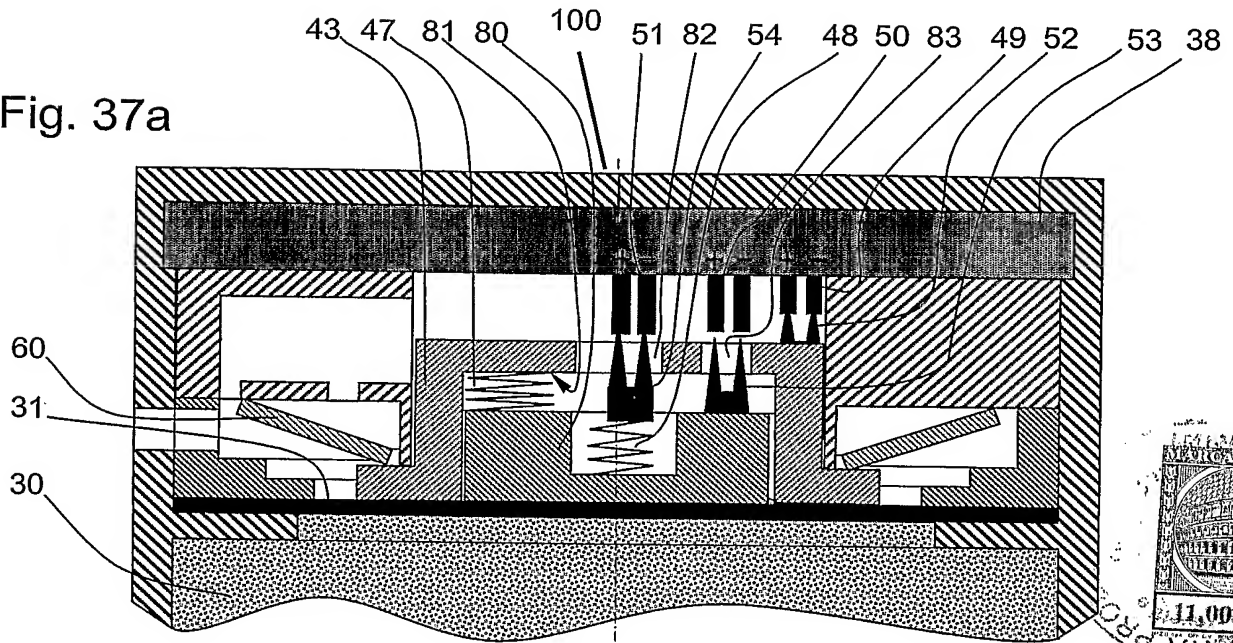
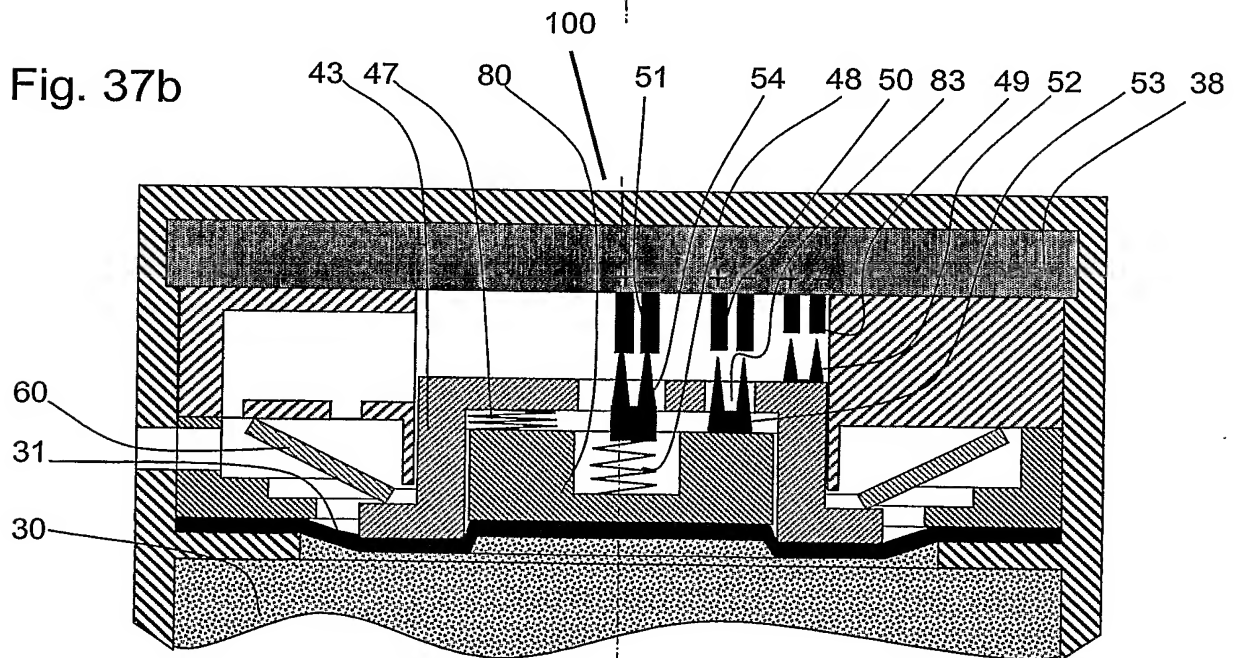


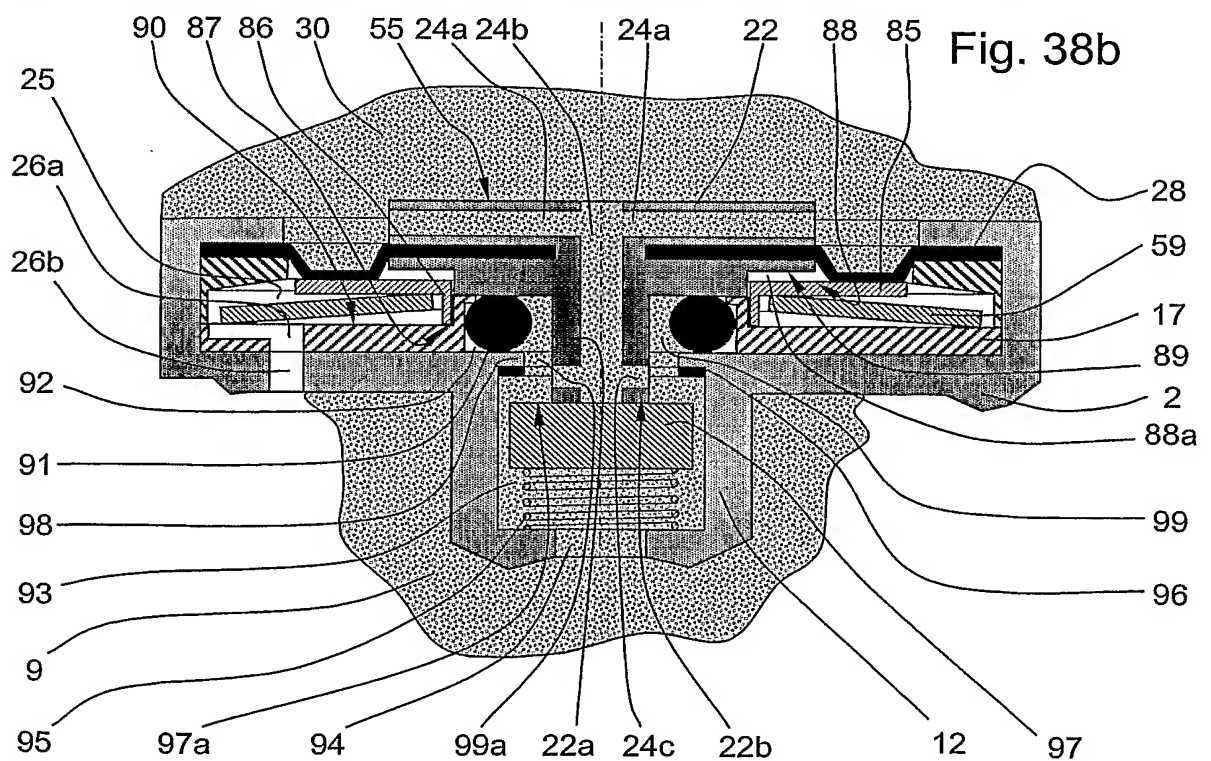
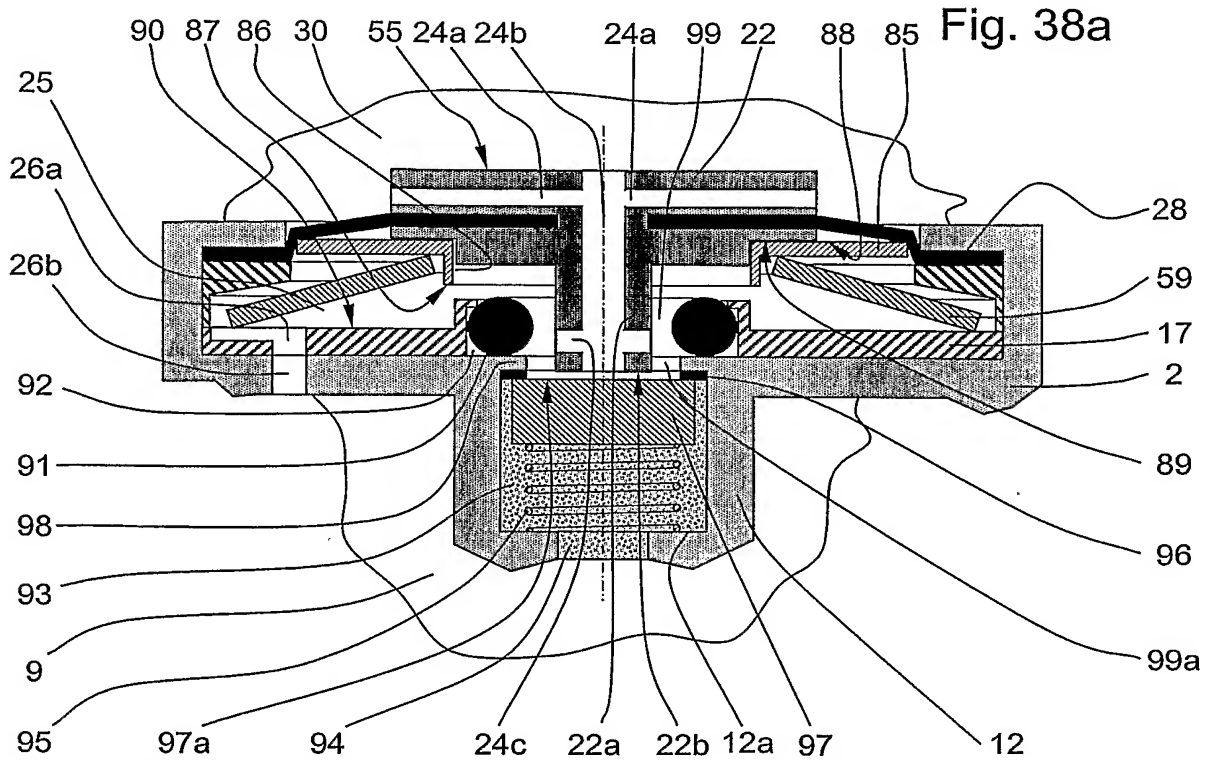
Fig. 37b



MINISTERO DEL COMMERCIO, INDUSTRIA,
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
UFFICIO DI ROMA
IL FUNZIONARIO

Tav. 38

Ing. *Marcello Pellicciari*
Ing. Marcello Pellicciari



UNIVERSITÀ DI COMMERCIO INDUSTRIA
PROFESSORI DI INGENGERIA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO